Nachrichten über Schädlingsbekämpfung

Jahrg. 10 / Nr. 4 *Dezember 1935*

Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen gegen den Kornkäfer.

Von Prof. Dr. K. Th. Andersen, Freising bei München.

Mit 2 Abbildungen

Der Kornkäfer ist der größte Schädling des Getreides, das auf den Schüttböden der landwirtschaftlichen Betriebe, auf den Bodenspeichern und in den Silozellen der großen Lagerhäuser, der Mühlen und Mälzereien lagert; er befällt aber auch Mehl und Teigwaren und kann somit auch in den Betrieben gefährlich werden, die diese Materialien verarbeiten. Der Gesamtschaden, den der Kornkäfer jährlich verursacht, ist schwer abzuschätzen. Wenn heute der allein der deutschen Wirtschaft jährlich zugefügte Schaden auf mehr als 100 Millionen Reichsmark veranschlagt wird, so ist dies sicherlich nicht übertrieben. Als Ursache für das starke Anwachsen der Kornkäferplage wird vielfach angenommen, daß eine Einschleppung mit den ausländischen Getreidelieferungen erfolgt ist. Diese Begründung trifft aber nicht unbedingt zu. Schuld trägt nicht nur die starke Verseuchung des eingeführten Auslandsgetreides, die ihren Grund einmal in der unsachgemäßen Wartung im Ursprungsland, zum anderen in der Ueberlagerung der Bestände infolge der ungünstigen Absatzverhältnisse auf dem Weltmarkt hat. Als ein ebenso wesentlicher Faktor für die Entwicklung der Käferkalamität sind auch die ähnlich gelagerten heimischen Verhältnisse anzusehen, wobei besonders noch darauf hingewiesen werden muß, daß infolge der zeitweiligen schlechteren Arbeitsverhältnisse die notwendige mechanische Bearbeitung des Getreides unterblieben und die gründliche Reinhaltung der Lagerräume verabsäumt worden ist. Mir scheint das letztere mit der Hauptgrund zu sein, wenngleich auch noch andere, zunächst nicht faßbare Faktoren, wie etwa klimatische Einflüsse, eine Rolle spielen dürften.

Der primäre und Hauptschaden wird dadurch verursacht, daß sowohl dem Käfer als auch seinen Larven Getreide aller Art zur Nahrung dient. Es wird die Samenschale lochartig durchbohrt, so daß der Käfer zum Mehlkern gelangen und diesen dann ausfressen kann; übrig bleibt nur die harte, leere Schale. Einen beträchtlichen, wenn auch nicht unbedingten Schutz bilden die

Spelzen vom Hafer, bespelzter Gerste und Spelzweizen. Bei genügender Feuchtigkeit, auf schlecht gelüfteten Speichern oder wenn das Getreide feucht eingebracht worden ist, wird jedoch auch bespelztes Getreide gerne befallen. Unter sonst gleichen Bedingungen bildet aber die Bespelzung unter allen Umständen ein Hindernis für den Befall und das Maß der Vermehrung. Durch den Kornkäferfraß tritt also vor allem eine Gewichtsverminderung ein, die bei stärkerem Befall nicht selten bis zu $1/4$ des ursprünglichen Gewichts betragen kann. Das ist aber nicht einmal das Schlimmste, auch nicht, daß die Mehlausbeute geringer wird. Bei stärkerem Befall leidet auch die Güte des Getreides und damit die des Mehls. Durch die Exkremente der Käfer und der Larven wird es verunreinigt, durch die Lebenstätigkeit der Tiere steigt die Feuchtigkeit und Wärme im lagernden Getreide, was wiederum das Gedeihen der Schimmelpilze und Bakterien fördert. Das Getreide schimmelt, fault und nimmt einen muffigen Geruch an. Daß solches verunreinigtes, schlecht riechendes Getreide nicht mehr zu Mehl für die menschliche Ernährung vermahlen werden kann, ist selbstverständlich. Es läßt sich höchstens noch zu Futtermehl für Tierfutter verarbeiten. Damit ist aber eine starke Herabminderung im Preis des Getreides gegeben. Dazu kommt, daß Getreide, das zur Aussaat bestimmt ist, schon bei geringerem Befall eine Minderung der Keimfähigkeit und Triebkraft aufweist. Nicht zuletzt ist der Kornkäfer die Ursache für den Befall des Getreides durch andere Schädlinge. Auf den Befall durch Schimmelpilze und Bakterien, die erst in dem angefressenen, verletzten Korn einen geeigneten Nährboden und durch die Temperatur und Feuchtigkeitssteigerung günstige Umweltsbedingungen erhalten, haben wir schon hingewiesen. Dazu kommen noch Schädlinge aus dem Insektenreich, denen der Kornkäfer durch Oeffnen der Samenschale Wegbereiter ist, wie der häufig in seinem Gefolge zu findende Getreideplatt- oder Schmalkäfer *(Oryzaephilus surinamensis L.)* und Milben.

Zu diesem primären Schaden, den der Kornkäfer verursacht, kommt dann noch der sekundäre oder mittelbare Schaden. Er besteht in den Kosten, die dadurch verursacht werden, daß der Käfer in befallenen Lagerhäusern, Mälzereien, Mühlen usw. wieder ausgerottet werden muß, was oft nur mit erheblichen Geldopfern möglich ist. Freilich kommt dieses Geld anderen Wirtschaftszweigen und den in diesen Beschäftigten zugute. Diese Summen könnten aber, wenn es gelänge, den Käfer in einem Lande nahezu auszurotten, Werte schaffenden Zwecken zugeführt werden. Für den durch den Befall Betroffenen ist Kornkäferschaden immer eine doppelte Einbuße, einmal durch die Wertminderung des lagernden Getreides, in vielen Fällen auch (man denke nur an Lagerhäuser) durch Verdienstentgang, weil der verseuchte Speicher kürzere oder längere Zeit nicht mehr benützt werden kann oder

andere Lagerräume gemietet werden müssen, und zweitens weil die Entwesung immer mit Kosten verbunden ist.

Unter diesen Umständen ist die Frage nach den Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen gegen den Kornkäfer nicht nur für jeden einzelnen Landwirt, Lagerhausverwalter, Mühlenbesitzer u. s. w. von großer Wichtigkeit, sondern für die Gesamtheit unserer Volkswirtschaft; denn gerade in jetziger Zeit, wo wir darauf bedacht sein müssen, mit allem, was der heimatliche Boden hervorbringt, sparsam umzugehen, ist es unverantwortlich, wenn nicht alles getan wird, um jeden Verlust zu vermeiden.

Für die wirkungsvolle Bekämpfung eines eingenisteten Schädlings und noch mehr, um ihn fernzuhalten, ist es notwendig, daß man mit seinen Lebensgewohnheiten, der Entwicklung, der Abhängigkeit des Tieres in allen Entwicklungsstadien von den Umweltbedingungen, vor allem von Temperatur und Feuchtigkeit, genauestens vertraut ist. Deshalb haben wir uns im ersten Aufsatz eingehend mit der Biologie des Kornkäfers beschäftigt.*)

Vorbeugungsmaßnahmen.

Der Grundsatz: „Vorbeugen ist besser als heilen" gilt auch für den Kampf gegen die Lagerschädlinge. Da der Kornkäfer, wenn er sich einmal festgesetzt hat, nur schwer und mit erheblichen Kosten wieder entfernt werden kann, so ist es besser, seiner Einschleppung und Einnistung vorzubeugen.

Das beste ist, man sorgt dafür, daß der Käfer überhaupt nicht eingeschleppt wird, also *Vorsicht bei Einlagerung von altem Getreide!* Daß man Getreideanlieferungen, bei denen die Kornkäfer schon außen an den Säcken umherkrabbeln, zurückweist und auch nicht eine Stunde lang einstellen läßt, nicht einmal in Tenne und Durchfahrt, ist selbstverständlich. Hier liegt die Gefahr offen zu Tage. Noch gefährlicher ist es, wenn der Befall so gering ist, daß er vom Ungeübten und Unaufmerksamen übersehen wird. Einige hundert Käfer verschlüpfen sich in einem Zentner Getreide so, daß ihre Anwesenheit bei oberflächlicher Besichtigung schwerlich zu bemerken ist. Man nehme also Proben aus tieferen Schichten des Getreides, nicht von der Oberfläche eines Sackes. Wenn man Verdacht auf Kornkäferbefall hegt, so soll man immer Proben durch Aussieben untersuchen. Natürlich muß dabei das Sieb eine solche Maschenweite haben, daß die Körner zurückgehalten werden, die Käfer aber hindurch fallen. Für größere Lagerhäuser, Mälzereien u. s. w. ist es am einfachsten und sichersten, vor allem weil das Risiko mit der Menge des gelagerten Getreides sich steigert, man läßt jeden Sack Getreide, ob dieses des Kornkäferbefalls verdächtig ist oder nicht, durch eine *Giftschleuse* gehen, wie sie unter dem Namen *Silobegasung* in Lagerhäusern schon

*) „Nachrichten über Schädlingsbekämpfung" 9. Jahrg. 1934, Nr. 3, S. 105—131.

vielfach üblich ist. Wir kommen darauf noch eingehender bei den Bekämpfungsmaßnahmen zurück.

Man sei auch nicht leichtsinnig und denke, es handele sich ja doch nur um einige wenige Kornkäfer. Erstens sind die paar, die man zu Gesicht bekommt, nur der allerkleinste Teil der wirklich im Getreide versteckten Käfer und zweitens muß man bedenken, daß aus einigen hundert Käfern in einem Sommer leicht viele Tausende werden können. *) Außerdem bedenke man, daß gerade „nur einige Käfer“ auf Speichern sich leicht verbergen können und hier eine ständige Gefahrenquelle bilden, namentlich je älter ein Lagerraum ist und je mehr Schlupfwinkel er aufweist.

Auf noch etwas muß hier aufmerksam gemacht werden. Man bringe nie neues und altes Getreide zusammen, so etwa, daß man auf den Rest des alten Getreides, der vom Vorjahr übrig geblieben ist, das frische der neuen Ernte aufschüttet. Wenn nämlich im alten Getreide Kornkäfer, und seien es auch nur wenige, waren, so finden sie jetzt besonders gute Entwicklungsmöglichkeiten, zumal man den Befall an der Oberfläche des frisch aufgeschütteten Getreides nicht beobachtet und die Käfer dadurch ungestört bleiben.

Reinlichkeit.

Der Kornkäfer liebt es, sich in Schlupfwinkeln aller Art zu verstecken, in Ritzen zwischen den Brettern des Bodens, hinter Verschalungen der Silos, in den Ecken der Speicher, in den Ritzen der Stütz- und Deckenbalken, vor allem in Getreideabfallhaufen, dann in Schlupfwinkeln bei Elevatoren, Rieseleinrichtungen, Maschinen u. s. w. Namentlich auf alten kleinbäuerlichen Schüttböden und in alten brettergedielten Kleinlagerhäusern läßt die Sauberkeit oft noch zu wünschen übrig. Manchmal möchte man glauben, daß seit Generationen kein Kehrbesen in diese Räume gekommen ist, so dick liegt der Staub und Mulm in den Ecken, auf den Balken u. s. w. Dazu kommt noch, daß häufig die Getreideböden als Rumpelkammern herhalten müssen, wo alte, ausgediente Kinderwagen, gebrauchte Wohnungseinrichtungsgegenstände ein wenig idyllisches, dafür aber umso verstaubteres Dasein führen. Dieses Gerümpel bietet den Schädlingen viele Schlupfwinkel und erschwert vor allem die gründliche Reinigung. In einer Zuschrift klagte ein Bauer in reicher Getreidegegend, daß er sich vor dem Kornkäfer nicht mehr zu retten wisse und daß ihn dieser noch von Haus und Hof bringe. Bei der Besichtigung des Anwesens brauchte man sich darüber nicht zu wundern. Getreideboden und Mehlaufbewahrungsraum waren geradezu ein Musterbeispiel für einen Speicher, wie er nicht sein soll, ein Dorado nicht nur für den Kornkäfer, sondern für alle anderen Lagerschädlinge.

*) s. „Biologie des Kornkäfers“ in „Nachrichten über Schädlingsbekämpfung“ 9. Jahrg. 1934, Heft 3, S. 105—131.

Man glaube auch nicht, daß man sein möglichstes hinsichtlich Reinlichkeit getan habe, wenn man alljährlich vor dem Aufschütten des neuen Getreides den Boden einfach auskehrt. Man muß vor allem alle Fußbodenritzen, alle Winkel, die Risse in Wänden und Spalten, die Elevatorgruben und sonstigen Schlupfwinkel sorgfältig auskehren und Ritzen und Fugen auskratzen, um so den Käfer aus allen Schlupfwinkeln zu entfernen. Auch sind die Verschalungen auseinander zu nehmen, damit man den Käfern, die sich gerne dahinter verstecken, beikommen kann. Für diese Reinigungsarbeiten wird ein kräftiger Staubsauger gute Dienste leisten. Der Kehricht muß sorgfältig verbrannt werden, um die in ihm enthaltenen Käfer sicher zu vernichten. Diese Reinigung, der am besten ein Anstrich mit Insekten tötenden Mitteln folgt (s. Bekämpfung), läßt sich am leichtesten vor dem Einlagern neuen Getreides durchführen. Sie ist eine Forderung der Vorsicht vor jeder neuen Ernte, auch wenn man keine Käfer vorher beobachtet hat. Sie ist unbedingt notwendig und muß umso gründlicher durchgeführt werden, wenn auf dem Speicher Käfer gefunden wurden.

Die Reinhaltung ist naturgemäß am schwierigsten in den alten Speichern und Schüttböden mit den Bretterdielen, dem vielen Balkenwerk und womöglich dem einfachen Ziegeldach als Decke. Beim Umbau oder Neubau von Speichern wird man den fugenlosen, leicht zu reinigenden Zementboden wählen und Schlupfwinkel für den Kornkäfer vermeiden. Maschinen und sonstige Einrichtungsgegenstände in Mühlen, Nahrungsmittelfabriken u. s. w. wird man so aufstellen, daß keine schwer zugänglichen Winkel entstehen und man zur Reinigung überall leicht hingelangen kann.

Behandlung verseuchten Getreides.

Soll durch den Kornkäfer befallenes Getreide gelagert werden, so muß es unter allen Umständen durch für den Käfer giftige Stoffe entwest werden, einmal schon um diesen nicht in den Speicherraum einzuschleppen und zum andern, um den Wert des Getreides nicht noch mehr zu mindern; denn namentlich in der warmen Jahreszeit vermehrt sich der Käfer rasch und jeden Tag schlüpfen neue Käfer und werden in vermehrtem Maße Eier abgelegt. Ein Reinigen mit der Putzmaschine genügt nicht; denn damit werden nur die frei zwischen den Körnern umherlaufenden Käfer entfernt, nicht aber die Brut und die Käfer *in* den Körnern. Verseuchtes Getreide, namentlich wenn es einen einigermaßen erheblichen Befall aufweist, sollte nicht zu Mehl vermahlen, sondern baldigst zu Fütterungszwecken verwendet werden. Um dabei ein Einschleppen in Mühlen zu verhindern, muß es geputzt und möglichst schnell verarbeitet werden, damit die Brut und die in den Körnern steckenden Jungkäfer keine Zeit zum Ausschlüpfen haben. Das Putzen darf aber nicht in den Lagerräumen selbst geschehen, weil sonst die abfallenden Käfer, die noch

dazu durch das Schütteln beunruhigt und lauflustig sind, den Speicher verseuchen.

Welche Fehler, um nicht zu sagen Dummheiten, in allen diesen Punkten immer noch gemacht werden, beweist ein kürzlich stattgefundener Prozeß, zu dem wir als Sachverständige zugezogen waren und dessen Tatbestand ich kurz schildern will, weil er sehr lehrreich ist.

Ein Lagerhausverwalter hat einem Bauern mehrere Sack Roggen abgekauft. Da der Roggen mit Kornkäfern befallen war — die Käfer krochen bereits außen an den Säcken zahlreich umher — schickte er das Getreide zum Müller, um es zu Mehl vermahlen zu lassen. Dieser weigerte sich, den stark befallenen Roggen zu vermahlen und schlug vor, ihn zu Futtermehl zu zerquetschen. Dazu konnte sich der Lagerhausverwalter wieder nicht verstehen, weil ihm der Roggen zu teuer gekommen wäre. Nun hinterstellten sie anfangs Juli (!) den befallenen Roggen im Lagerhaus eines Dritten, ohne daß dieser ihn besehen hatte, wobei natürlich der Befall verschwiegen wurde. Nach 3 Wochen (!) kümmerte sich der Lagerhausverwalter wieder um seinen Roggen und wollte ihn nun zu Futtermehl verarbeiten lassen, mußte ihn aber auf Veranlassung des Müllers vorher putzen. Das geschah in Abwesenheit des Besitzers des Lagerschuppens, in dem der Roggen hinterstellt war und noch dazu im Lagerschuppen selbst. Die Folge war, daß nicht nur der alte, brettergedielte Lagerraum, sondern benachbarte weitere Lagerräume, ein anstoßendes Wohnhaus und ein Kolonialwarenladen durch den Kornkäfer verseucht wurden. Die Abfälle vom Putzen, in denen selbstverständlich noch viele Käfer waren, warf man vor dem Lagerhaus auf den Boden und als die Käfer davon in Scharen abwanderten, schüttete man sie in Wasser, um sie so zu töten. Als die Käfer aber nach mehreren Tagen immer noch lebendig waren, warf man die Abfälle mit den Käfern in einen Fischteich als Fischfutter.

Als wichtigste Maßnahmen, um ein Einschleppen und Sichfestsetzen des Kornkäfers zu verhindern, sind also anzuraten: Vorsicht beim Einlagern alten Getreides und gründliche Säuberung vor dem Einlagern, in landwirtschaftlichen Betrieben namentlich alljährlich vor dem Einbringen der neuen Ernte.

Bekämpfungsmaßnahmen.

Es gibt eine Reihe Verfahren, um den Kornkäfer zu vernichten oder wenigstens seine Weiterverbreitung einzudämmen. An die Vorbeugungsmaßnahmen schließen sich Maßnahmen an, durch die der Käfer zwar nicht getötet wird, die aber Umweltbedingungen schaffen, die ihm unbequem und für seine Fortpflanzung nachteilig sind.

Wie wir gesehen haben,*) fühlt sich der Kornkäfer am wohlsten und erreicht die höchste Fortpflanzungsquote in feuchtwarmer, also dumpfiger Luft, wie sie auf schlecht gelüfteten Kornböden im Sommer leicht herrscht, namentlich wenn das Getreide etwas feucht eingebracht worden ist. Man tut daher gut, für gute Durchlüftung der Speicher bei trockener, kühler Witterung zu sorgen. Gelänge es, die Temperatur eines Lagerraumes ständig unter 12° C zu halten, dann wäre die Gefahr der Kornkäfer-

*) s. „Biologie des Kornkäfers“ l. c.

verseuchung gebannt, weil unter 12° C die Entwicklung praktisch zum Stillstand kommt, außerdem keine Begattung mehr stattfindet und die Käfer so gut wie keine Eier mehr legen. Dazu kommt noch, daß die Aktivität der Tiere, also alle Lebensäußerungen und damit auch die Größe der Nahrungsaufnahme, mit abnehmender Temperatur sehr eingeschränkt werden. Wenn sich nun als Speicherhöchsttemperatur 12° C auch in den wenigsten Fällen erzielen läßt, so kann man doch durch überlegte Lüftung dafür sorgen, daß die Temperatur möglichst niedrig und die Feuchtigkeit möglichst gering bleibt.

Ein Bekämpfungs- und Vorbeugungsverfahren, das seit langer Zeit schon geübt wird, ist das häufigere Bewegen des Getreides. Erfahrungsgemäß fühlen sich die Kornkäfer in bewegtem Getreide nicht wohl und verlassen dieses gern. Von diesem Verhalten macht man nun zweckmäßig insofern Gebrauch, als man die lagernde Körnerfrucht namentlich während der warmen Jahreszeit öfters umschaufelt (oder umlaufen läßt). Allerdings werden die ausgewanderten Käfer nach einiger Zeit wieder in das Getreide zurückkehren. Man muß sie also aus den dunklen Winkeln des Speichers, wohin sie sich zunächst geflüchtet haben, zusammenkehren und verbrennen. Auf jeden Fall sind sie durch die Beunruhigung bei der Bewegung des Getreides in ihrer Fortpflanzung mehr oder weniger gestört. Das Bewegen der Körnerfrucht hat noch den weiteren Vorteil, daß der Erwärmung im Innern der Getreidehaufen vorgebeugt wird, wodurch wiederum die Lebensbedingungen für den Käfer und seine Brut verschlechtert werden.

Kälte und Wärme.

Wie viele Insekten ist auch der Kornkäfer gegen niedere Temperaturen ziemlich widerstandsfähig.*) Man muß schon weit unter den Gefrierpunkt heruntergehen, um die Käfer mit Sicherheit in einigen Stunden oder einigen Tagen durch Kälte abtöten zu können. Bei —15° C sind sie in etwa 8 Tagen, bei —10° C in etwa 10—14 Tagen tot. Es kommt also Kälte als Vernichtungsmittel in den seltensten Fällen in Frage. Wie weit aber durch niedere Temperaturen die Entwicklungsmöglichkeit des Kornkäfers verhindert werden kann, darüber haben wir schon berichtet.*)

Hohe Wärmegrade ertragen die Kornkäfer bedeutend weniger gut. Wenn auch dabei die Luftfeuchtigkeit eine gewisse Rolle spielt*), so sterben die Tiere samt ihren Entwicklungsstadien doch mit Sicherheit bei Hitzegraden von über 50° C schon in wenigen Stunden ab. Es wird deshalb zur Entwesung von befallenem Getreide ein Darren bei 50—60° C als gutes Mittel empfohlen. Saatgetreide leidet allerdings darunter, wenn es länger als ½ Stunde dieser hohen Temperatur ausgesetzt wird. Das Hitzeentseuchungs-

*) s. „Biologie des Kornkäfers“ l. c.

verfahren empfiehlt sich auch zur Sterilisierung von Getreidesäcken, Packmaterial verschiedener Art, Warenproben u. s. w. In ländlichen Betrieben kann man dazu den Backofen benützen. Auch hat die Industrie eigene Heißluftdesinfektionsapparate geschaffen.

Bekämpfung mit chemischen Mitteln.

Die verschiedenen chemisch oder chemisch-physikalisch wirksamen Bekämpfungsverfahren teilen wir nach ihrer Anwendungsform in Streumittel, Anstrichmittel und Vergasungsmittel ein.

Streumittel.

Es lag nahe, die Bekämpfung des Kornkäfers auch mit den für Insektenbekämpfung sonst verwendeten pulverförmigen Mitteln zu versuchen. Zacher*) prüfte zunächst eine Reihe der bekannten Trockenbeizmittel, verschiedene Insektenpulver und Schwefelpräparate mit wechselndem Erfolg. Bei der Untersuchung weiterer pulverförmiger Stoffe in ihrer Wirkung auf den Kornkäfer**) zeigten verschiedene Kupferverbindungen ein sehr unterschiedliches Verhalten. Am besten und schnellsten wirkten Kupferoxyd und Kupferkarbonat. Das ließ vermuten, daß nicht das Kupfer der wirksamste Stoff ist. Die Prüfung einer Reihe anderer Metalloxyde und Karbonate bestätigte diese Meinung. Interessante hierher gehörige Befunde teilte Th. J Headlee***) mit, wonach Holzasche, Kalk, gebrannter Kalk, auch Calciumchlorid und einige Arten Tone Getreide und Räume vor den Kornkäfern schützten. Nach verschiedenen Deutungsversuchen der Wirkungsweise aller dieser Stoffe (Fraßabschreckung, chemische Vergiftung) ist man heute der Ansicht, daß alle wirksamen Streumittel Wasser entziehend auf den Kornkäfer wirken, so daß dieser eben mehr oder weniger rasch durch Austrocknen zu Grunde geht. Es sind in erster Linie Metalloxyde und Karbonate als stark adsorptive Stoffe. In gleicher Weise wirkt dann die außerordentlich oberflächenaktive Blutkohle. Auf die Richtigkeit dieser Erklärung deutet auch die Tatsache hin, daß in feuchter Luft die Wirksamkeit der Karbonate und Oxyde sehr bald und stark nachläßt. Aus diesem Grunde haben derartige Streumittel auch nicht den Eingang in die Praxis gefunden, der nach den anfänglichen Versuchen erwartet worden war. Diese Stoffe haben aber nicht nur eine sehr von der jeweiligen Luftfeuchtigkeit abhängige Wirkung, sondern es haften ihnen noch andere Nachteile an. Das Einstäuben des Getreides führt zur Arbeitsbelästigung und bedingt eine unerwünschte Erhöhung des Aschengehaltes des vermahlenen Korns. Eine amtliche Empfehlung solcher Mittel liegt daher auch nicht vor.

---

*) Mittl. Ges. Vorratsschutz 1927.

**) Zacher, Mittl. Ges. Vorratsschutz 1929 und Zacher und Kunike, Arb. Biologische Reichsanstalt 43, 1930.

***) Journ. Economic Entom. 1924.

Anstrichmittel.

Mit flüssigen Vernichtungsmitteln lassen sich vor allem die Kornkäfer in leeren Räumen bekämpfen. Es handelt sich dabei in der Wirkungsweise um Berührungsgifte (Kontaktmittel) oder Atemgifte oder auch Stoffe, die die Oberfläche des Käfers so benetzen, daß die Atemöffnungen verstopft werden und er erstickt.

1. Anilin, eine sehr giftige, ölige Flüssigkeit, ist zwar sehr wirksam, aber leider sind die Dämpfe auch für die Haustiere und den Menschen sehr gefährlich. Auch rufen sie bei unachtsamem Umgehen Entzündungen auf der Haut hervor. Anilin soll daher nur von einem mit dem Arbeiten mit diesem Mittel vertrauten Fachmann benützt werden. Das macht die Anwendung sehr umständlich und verhältnismäßig teuer. Es wird als sog. Anilinmilch, eine Emulsion von Anilinöl mit Wasser im Verhältnis 1:10, angewendet. Um Schädigungen zu vermeiden, darf Anilinmilch nur mit langstieligen Besen und Bürsten verstrichen und mit Spritzen ohne Verstäuber verspritzt werden. Während der Arbeit soll der Speicher gut gelüftet sein. Als besondere Vorsichtsmaßnahmen sind noch zu erwähnen*) das Tragen waschbarer, dicht schließender Kleider und Holzpantoffeln, die samt Unterwäsche sogleich nach der Arbeit abgelegt werden; Tragen einer Industriegasmaske oder eines Lix-Atemschützers mit entsprechendem Einsatz (88 B der Auer-Ges. Berlin). Nach je einstündigem Arbeiten mit Anilin soll eine ¼stündige Atempause, womöglich in freier Luft, eingeschaltet werden. Anilinmilch, der auch noch Schmierseife, auf 10 Liter Flüssigkeit 1 kg, beigefügt werden kann, dient zum Desinfizieren der Ritzen und Spalten von Mauerwerk, des Gebälks, der Fußböden, Maschinenteile u. s. w. Auch kann dem Kalk zum Weißen der Speicher Anilin (1 Eimer streichfertiger Kalk und 1 Liter Anilin) beigemischt werden. In diesem Falle darf aber Getreide erst nach dem völligen Trocknen des Anstrichs so weit eingelagert werden, daß es die Wände berührt. Nach Entwesung mit Anilinmilch soll der Lagerraum einige Tage auslüften, ehe er wieder zum Lagern benützt wird.

2. Wegen der Nachteile des Anilinverfahrens mußte man sich nach anderen Anstrichmitteln umsehen. Als solche werden neuerdings verschiedene pflanzliche Öle, namentlich trocknende, wie Leinöl, empfohlen, die, damit sie leichtflüssiger werden und besser in Ritzen u. s. w. eindringen, mit Verdünnungsmitteln gemischt werden können.

3. Von den durch die Industrie hergestellten verschiedenen Anstrichmitteln ist besonders das Grodyl-Neu (I. G. Farbenindustrie A.-G.) zu nennen, das sich gut bewährt hat. Gegenüber dem alten Grodyl hat es den Vorzug, daß es nicht mehr so stark und vor allem nicht mehr unangenehm riecht, so daß

*) s. Merkblatt der B.R.A. Nr. 63.

es auch in Räumen, in denen Lebensmittel aufbewahrt werden, die leicht einen Geruch annehmen, ohne Bedenken Verwendung finden kann. Die Vorschrift, daß in dem mit Grodyl behandelten Raum bis zum völligen Verschwinden des Geruchs, was immerhin einige Zeit dauerte, weder Getreide noch Mehl gelagert werden darf, fällt also bei Grodyl-Neu weg, so daß es sich als Anstrichmittel für alle Räume, nicht nur für solche, die einige Zeit leer gelassen werden können, eignet. Grodyl-Neu ist gegen den Kornkäfer sehr wirksam, für den Menschen und die Haustiere aber ungiftig. Die Anwendung von Grodyl-Neu ist die gleiche wie beim alten. Es wird mit Wasser im Verhältnis 1:9 vermischt. 1 Liter Grodyl-Neu reicht für durchschnittlich 80 qm Anstrichfläche. Natürlich kommt es dabei auf die Beschaffenheit der Wände u. s. w. an. Die Anstrichlösung wird entweder mit dem Maurerpinsel verstrichen, oder der Boden mit Putzlappen aufgewischt oder sie wird mit einer Baum- oder Kalkspritze auf Wände und Decken versprüht.

Flüchtige Giftstoffe und Vergasungsmittel.

Als geeignetste Mittel zur Entwesung von Räumen sind Gase anzusprechen, die in alle Ecken, Ritzen und Schlupfwinkel eindringen und den ganzen Raum auszufüllen bestrebt sind, so daß die Schädlinge auch in Verstecken und im Inneren von Getreidehaufen von dem Mittel erreicht werden. Allerdings ist die Wirksamkeit der gasförmigen oder leicht verdampfenden Stoffe nicht nur von ihrer chemischen Natur abhängig, sondern vor allem auch von der Temperatur, weil diese die Aktivität der Schadinsekten beeinflußt und die Flüchtigkeit des Gases erhöht, ferner von dem Wassergehalt des zu entwesenden Getreides, weil dieser eine wesentliche Verminderung der Konzentration infolge der Absorption der Gase durch die Körner bedingen kann, weiterhin von der Einwirkungsdauer und Widerstandsfähigkeit der einzelnen Arten der Schadinsekten. Hinsichtlich des letzten Punktes mußte man leider die Erfahrung machen, daß der Kornkäfer verhältnismäßig sehr widerstandsfähig ist. Außerdem ist für den Erfolg einer jeden Begasung eine genügende Dichtigkeit des betreffenden Raumes erforderlich. Die Anforderungen*), die man an ein vollbefriedigendes Vergasungsmittel stellen muß, sind:

1. leichte Vergasbarkeit schon bei niedrigen Temperaturen,
2. gutes Durchdringungsvermögen,
3. hohe tödliche Wirkung auf Schadinsekten,
4. ungefährliche Anwendbarkeit.

Diese Forderungen sind leider bei kaum einem Mittel gleichzeitig erfüllt.

*) Vgl. Frickhinger, „Gase in der Schädlingsbekämpfung" Berlin Paul Parey 1933.

Die geringste Giftwirkung gegen den Kornkäfer und andere Speicherschädlinge zeigten die Kohlenwasserstoffe. Als unbefriedigend in seiner Wirksamkeit erwies sich auch der zwar nicht brennbare Tetrachlorkohlenstoff, der zudem die Keimfähigkeit ungünstig beeinflußt. Ebenso ist die schweflige Säure nicht vollwirksam und setzt die Backfähigkeit des Mehles stark herab. Andere Mittel kommen sehr teuer, wie Chlorpikrin.

Schwefelkohlenstoff ist zwar gegen den Kornkäfer sehr wirksam, besitzt aber eine Reihe unangenehmer, ja sogar gefährlicher Eigenschaften. Er soll bereits im Jahre 1857 von Akbar in die praktische Schädlingsbekämpfung eingeführt worden sein, hat sich aber nie recht durchsetzen können, trotz seiner großen insektentötenden Wirkung. Es haften ihm eben eine Reihe schwerwiegender Nachteile an. Er riecht unangenehm und diesen Geruch behalten die mit ihm behandelten Vorräte längere Zeit. In manchen Fällen ist beobachtet worden, daß das Mehl des mit Schwefelkohlenstoff entwesten Getreides von geringerer Backfähigkeit war, auch soll die Keimfähigkeit des Getreides vermindert werden. Außerdem wirken die Schwefelkohlenstoffdämpfe als Atemgifte bei Menschen und Säugetieren. Daher muß man beim Arbeiten mit Schwefelkohlenstoff Gasmasken mit Einsatz A tragen. Schwefelkohlenstoff, wie übrigens Blausäure auch, sind deshalb so starke Atemgifte, weil sie das eisenhaltige Atmungsferment, das Hämoglobin, zerstören, während weniger giftige Gase nur die Atmungsoberflächen herabsetzen. Noch gefährlicher ist die leichte Entflammbarkeit des Schwefelkohlenstoffs (Siedepunkt 46° C) und der Umstand, daß seine Dämpfe mit Luft ein sehr explosibles Gasgemisch bilden. Bei Undichtigkeit der Vorratsgefäße können seine Dämpfe leicht den ganzen Aufbewahrungsraum erfüllen und so zu folgenschweren Explosionen führen: denn schon die Funkenbildung beim Drehen des elektrischen Lichtschalters genügt, um das Gasgemisch zu entzünden. Dabei soll mit Schwefelkohlenstoff bei verhältnismäßig hohen Temperaturen gearbeitet werden, da der beste Erfolg bei Temperaturen oberhalb 24° C erreicht wird, dagegen die Wirkung unterhalb 15° C ziemlich unzureichend bleibt.

Blausäure ist gleichfalls für den Menschen sehr gefährlich, sie darf deshalb nur durch behördlich zugelassene Firmen und Fachleute angewandt werden. Das gleiche gilt mit gewissen Einschränkungen für T-Gas (Mischung von Äthylenoxyd und Kohlensäure). Das gegen den Kornkäfer sehr wirksame T-Gas wird hauptsächlich für die Entwesung einzelner Räume in bewohnten Gebäuden angewandt, während Blausäure zur Vergasung ganzer, massiv gebauter Häuser in Frage kommt, die möglichst alleine stehen und während der 2-tägigen Dauer der Begasung und Lüftung vollständig von Menschen verlassen werden müssen.

. Areginal:

Von der »Bayer« I. G. Farbenindustrie A. G., Leverkusen a. Rh., wird seit einigen Jahren ein Vergasungsmittel, das Areginal, hergestellt, das gegen die Speicherschädlinge eine sehr gute Wirkung hat und dem die Mängel der verschiedenen erwähnten älteren Vergasungmittel nicht anhaften. Areginal ist eine wasserklare Flüssigkeit, die bei Zimmertemperatur schnell und restlos verdampft. Dieser Dampf ist schwerer als Luft. Er riecht angenehm und der Geruch verfliegt nach kurzer Lüftung. Das mit Areginal behandelte Getreide ist in keiner Weise beeinflußt. Der Geruch verflüchtigt sich wieder, die Keimfähigkeit und die Backfähigkeit leiden nicht. Auch erfahren Lebens- und Genußmittel keine Beeinflussung. Für Mälzereien ist wichtig, daß einwandfrei festgestellt wurde, daß das begaste Malz weder geschmacklich irgendwie beeinträchtigt wird, noch sonstige Veränderungen zeigt. Areginal ist zwar feuergefährlich, aber in den Konzentrationen, in denen es bereits wirksam ist, noch nicht explosiv. Wegen seiner Feuergefährlichkeit unterliegt das Areginal der Polizeiverordnung über den Verkehr mit brennbaren Flüssigkeiten. Für die Lagerung sind vom Ausschuß für den Verkehr mit brennbaren Flüssigkeiten aber erleichterte Vorschriften erlassen worden. Vom hygienischen Standpunkt aus ist die Verwendung von Areginal bei sorgfältiger Einhaltung der Gebrauchsanweisung als einwandfrei zu bezeichnen, so daß also das Tragen von Atemgeräten überflüssig ist.

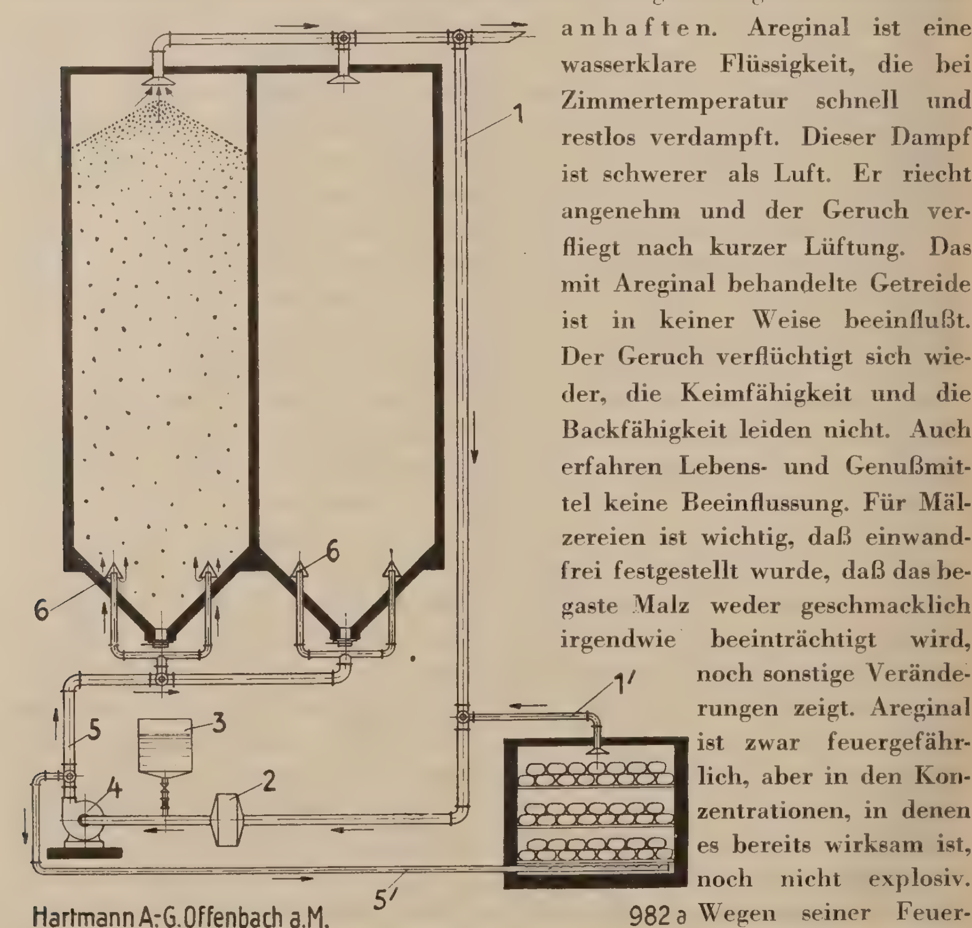


Abb. 1. Schema einer Hartmann-Begasungsanlage (DRP angem.) für Silozellen und eines Begasungsraumes für leere Säcke.

Es ist sehr bald erkannt worden, daß der praktischen Anwendung des Areginals ebenso wie der jedes anderen Vergasungsmittels der Umstand entgegen steht, daß sich die Schüttböden der landwirtschaftlichen Betriebe und auch die Speicher in den Lagerhäusern nicht ausreichend genug abdichten lassen, um die erforderliche Gaskonzentration für die ganze Dauer der notwendigen Einwirkungszeit beizubehalten. Aus diesem Grund hat sich die Herstellerin des Areginals entschlossen, das Präparat nur an solche Stellen abzugeben, die über eine Silobegasungsanlage verfügen.

Das Verfahren der Silobegasung mit Areginal

gestattet, große Mengen Getreide mit verhältnismäßig geringen Kosten vollständig vom Kornkäfer und damit natürlich auch von allen anderen Lagerschädlingen zu befreien. Von verschiedenen Firmen wurden bereits solche Silobegasungsanlagen ausgearbeitet, so von der Miag (Amme-Luther-Seck Werke Braunschweig-Dresden) und der Maschinenfabrik Hartmann A.-G., Offenbach a. M.

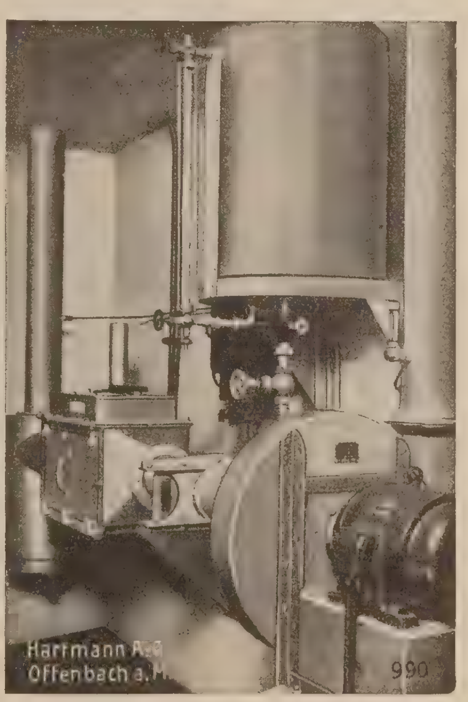


Abb. 2. Verdampfungsanlage.

Das Prinzip besteht darin, daß Getreide in einem mehr oder weniger großen luftdicht abschließbaren Behälter (Silo) dadurch entwest wird, daß Luft so lange in einem geschlossenen Kreislauf, in den die Getreidezelle eingeschaltet ist, umgepumpt wird, bis die zur Abtötung der Schadinsekten erforderliche Konzentration des Areginaldampf-Luftgemisches erreicht ist. Im einzelnen sind die von den verschiedenen Firmen hergestellten Anlagen etwas unterschiedlich gebaut.

Die Begasungsanlage der MIAG-Braunschweig*) besteht aus dem Begasunggerät, in dem das flüssige Areginal verdampft wird. Die für den Getreide-Inhalt der Zelle nötige Menge Areginal wird in die Vorratsbehälter gepumpt und fließt von hier aus durch eine Leitung dem Verdampfungsraum zu, der ganz in einem elektrisch geheizten Wasserbad liegt. Die Dämpfe werden durch den von dem Gebläse erzeugten Luftstrom durch die Druckleitung von

*) Anmerkung der Schriftleitung: Vgl. dazu die dem Aufsatz „Grundsätzliches zur Kornkäferbekämpfung, insbesondere zur Frage der Silobegasung" von Dr. W. Subklew in Nr. 3/10. Jahrg. dieser Zeitschrift beigegebenen Abbildungen dieser Begasungsanlage.

unten her in die Silozellen gedrückt, um oben und über die Saugleitung wieder abgesaugt zu werden. Diese Umpumpung erfolgt so lange, bis die für die Begasung der Zellen nötige Areginalmenge verdampft ist. Dann wird die Silozelle geschlossen. Nach einer Einwirkungsdauer von 12—24 Stunden, im Sommer bei höherer Temperatur allenfalls noch weniger, können die Zellen wieder geöffnet werden, da dann die Käfer samt Eiern und Larven abgetötet sind. In die Zu- und Ableitungen sind sog. Kitoroste eingebaut, die ein Höchstmaß an Feuer- und Explosionssicherheit gewährleisten. Die Feuerversicherungsgesellschaften verlangen daher bei Einbau einer Silobegasungsanlage keine Prämienerhöhung. Das gilt auch für die von der Maschinenfabrik Hartmann A.-G. Offenbach/Main gebauten Begasungsanlagen (s. Abb. 1 u. 2). Hier wird durch die Saugrohrleitung (1) Luft aus der Silozelle abgesaugt, auf eine bestimmte Temperatur vorgewärmt (2) und anschließend das Areginal so eingespritzt, daß es momentan verdampft. Ein Gebläse drückt dann das Luftgemisch über die Druckrohrleitung (5) durch die Eintrittspfeifen (6) in die Zellen.

Alle Begasungsanlagen sind neuerdings mit einem Konzentrationsmesser ausgerüstet, mit dessen Hilfe bereits während der Begasung kontrolliert werden kann, ob die zur Abtötung der Schadinsekten erforderliche Areginal-Konzentration erreicht worden ist. Die Verdampfungsanlage wird in einer feuersicheren Kammer aufgestellt.

So stehen uns heute eine Reihe wirksamer Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen gegen den Kornkäfer zur Verfügung, die erhoffen lassen, daß die größte Gefahr schon beseitigt ist, wenn nur dafür gesorgt wird, daß sie überall rechtzeitig erkannt und ihr mit den gebotenen Mitteln entgegen getreten wird. Dabei mitzuhelfen war der Zweck vorstehender Ausführungen.

Erfahrungen mit Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen im Kohlanbau.

Von Saatzuchtinspektor H. Arker,
Assistent an der Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim bei Stuttgart.

Mit 6 Abbildungen.

A. „Die Fildern" und die dort üblichen Kulturmaßnahmen bei Kohl.

Unser größtes schwäbisches Kohlanbaugebiet liegt im Amtsoberamt Stuttgart um 400 m hoch auf der ausgedehnten Filderebene. Tiefgründige Lehmböden von außerordentlicher Fruchtbarkeit ermöglichen den Kohlanbau in großem Umfange. Das Erzeugnis wandert ausschließlich in Sauerkrautfabriken und in die „Krautstande" der Hausfrauen. Damit ist erstrebenswert: ein Kopfkohl von fester feinrippiger Beschaffenheit im Gewicht von 6—12 und mehr Pfund. Nachfrage besteht von Anfang Juli bis über Neujahr hinaus. In unserem Gebiet wird hauptsächlich „Filderkraut" angebaut, eine spitz-

köpfige, etwas blattreiche Art, vom Bauer selbst in mittelfrühen und späten Sorten gezüchtet. Die erste Ernte liefern aber Rundkohlsorten, wie Kopenhagener Markt u. a.

Während die Haupternte noch ohne Anwendung verfeinerter Methoden herangezogen werden kann, bedient man sich im Frühkohlbau neuzeitlicher Maßnahmen. Statt die Pflanzware im Hausgartenbeet anzusäen und von dort direkt etwa Mitte Mai und später aufs Feld zu bringen, werden die frühen Rundkohlsorten und mittelfrühes Filderkraut in warmen Frühbeetkästen angesät, einmal unter Glas pikiert und ein zweites Mal in abzudeckende Freilandbeete oder auch nochmals unter Glas verpflanzt oder in Tontöpfe eingetopft. Der Bauer erzielt so durch Fleiß, Liebe und Sorgfalt eine Güte an Jungpflanzen, wie sie in keiner Gärtnerei erreicht wird! In der letzten Woche des Monats April kann der Frühkrautbauer auf den Fildern einen kräftigen, gedrungenen, völlig abgehärteten Setzling aufs Land bringen. Und schon 8 Wochen später kann er in günstigen Jahren mit der Ernte beginnen!



Abb. 1. Die Kohlernte wird zur Verkaufsware hergerichtet.
(Foto: Dr. Fischbach)

Solche Leistungen erlaubt nur ein guter Boden mit entsprechender Vorbereitung. Kohl erscheint in der Dreifelderwirtschaft wie Runkelrübe und Kartoffel alle 3 oder 6 Jahre; er erhält starke Gaben an Stallmist und Mineralsalzen. Während zu spätem Filderkraut vielfach noch im Frühjahr Mist gefahren und gepflügt wird, hat man erkannt, daß es für Frühkraut unbedingt besser ist, wenn schon im Herbst der Mist eingepflügt wird und im Frühjahr jede Behandlung, die die Gare vermindert, unterbleibt. Die Kunstdüngergabe erfolgt hier dann auf die rauhe Furche, es wird geeggt und nach stärkerem Abtrocknen auch gegrubbert. Während früher noch allgemein jede Kohlpflanze nach dem Anwachsen sorgsam mit Stallmist umlegt wurde, unterbleibt das heute und besonders beim Frühkraut schon aus dem Grunde, weil Stallmist, Gülle und Latrine auf die Kohlfliege anziehend wirken! Zweckmäßig ist es aber, das späte Kraut nach dem Anwachsen mit schwefelsaurem Ammoniak oder später mit Kalksalpeter nachzudüngen: Frühkraut verlangt da-

gegen schon früh alle Nährstoffe aufnahmebereit im Boden und wird durch Kopfdüngung in der Reife verzögert.

Da in unserem Anbaugebiet häufig zwischen Heu- und Getreideernte eine Trockenperiode fällt, wäre eine bedeutende Ertragssteigerung besonders bei frühem Rundkraut nur noch durch Anwendung künstlicher Bewässerung zu erreichen; diese stößt aber bei uns auf unüberwindliche Schwierigkeiten.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß der Filderbauer die Technik des Krautbaues wohl beherrscht, daß er auch der Forderung, die Ernte auf eine lange Zeit zu verteilen (Juli-Dezember) mehr und mehr nachkommt.

B. Erfahrungen mit Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen.

Der Filderkrautbau ist von altersher durch Krankheiten und Schädlinge bedroht. Aufwendungen zur Bekämpfung der Hauptgefahren wurden aber bisher nicht gewagt; erst in den letzten Jahren finden Pflanzenschutzmaßnahmen Eingang. Über die Erfahrungen bei der Schädlingsbekämpfung auf den Fildern soll nun hier berichtet werden.



Abb. 2. Anlieferung von Kohl zur Verladung in Echterdingen (Württemberg).
(Foto: Dr. Fischbach)

Ein Rundblick von der Kuppel des Schlosses Hohenheim zeigt eine auffallende Eigenart der Landwirtschaft auf den Fildern: die Flur jeder Gemeinde ist in 3 gleich große Teile geteilt: hier Wintergetreide, da Sommergetreide und dort die besömmerte Brache also Kohl, Kartoffel, Rüben und Klee, hauptsächlich aber Kohl. Der alte Flurzwang ist freiwillig erhalten, obgleich kein sichtbarer Grund dazu vorliegt! Jeder Krautbauer weiß aber, daß der Acker am stärksten von Kohlweißling, Erdfloh, Drehherzseuche und Kohlfliegen heimgesucht wird, der weitab vom „Krautfeld“, der zusammenhängenden Anbaufläche der Gemeinde, oder an dessen Rand liegt. Ja schon innerhalb des „Krautfeldes“ findet man genannte Schädlinge stärker vertreten am Wegrand und auf Äckern, die rechts und links an andere Feldfrüchte angrenzen. Auch freut sich der Bauer fast über den Kohlweißling, weil er weiß, daß der Schaden im Garten der Haus-

frauen größer ist als bei ihm und damit die Nachfrage nach „Filderkraut" steigt. — Wenn auch allgemein die Zusammenballung von Kulturpflanzen zu „Monokulturen" eine Vermehrung der Schädlinge beobachten läßt, so finden wir hier eine Ausnahme: die Monokultur wechselt jährlich auf der großen Markung, zieht die Schädlinge nicht mit sich, sondern läßt sie auf dem den Fildern charakteristischen Unkraut, dem Hederich *(Sinapis arvensis L.)* zurück. Alte Sitten finden wir erhalten als bedingt wirksamen Schutz vor Schädlingskalamitäten.

An Krankheiten und Schädlingen finden wir im Wechsel der Jahrgänge vertreten:

im **Anzuchtbeet:** Schwarzbeinigkeit *(Phoma oleracea Sacc.)* auch *Peronospora parasitica Pers.*,
Frühbefall durch Kohlfliege *(Chortophila brassicae Bché.)* und Erdfloh;

im **Setzlingsalter:** Erdfloh, 1. Generation und Kohlfliege;

am **heranwachsenden Kraut:** Kohlweißling *(Pieris brassicae L.)*, 1. und 2. Generation,
Erdfloh, 2. Generation,
Blattlausarten,
Drehherzseuche *(Contarinia torquens de M.)*,
Kohlhernie *(Plasmodiophora brassicae Wor.)*,
Kohlschabe *(Plutella cruciferarum L.)*,
Bakterienfäule *(Pseudomonas campestris (Pam.) Erw. Sm.)*.

Erdfloh und Kohlfliege, sowie Kohlhernie spielen dabei die größte Rolle, sie treten häufig auf. Die frühen Sorten sind alljährlich stärker bedroht als die späten. Es galt also, beim Frühkohlbau beginnend, Maßnahmen zur Bekämpfung der Kalamitäten einzuführen. Als zusätzliche Maßnahmen, die nicht direkt produktiv sind, sondern nur der Erhaltung der Kulturen dienen, sollen sie billig, zuverlässig und einfach sein, möglichst vielseitig wirken und nicht zu hohe Anforderungen an die Beobachtungsgabe des Bauern stellen.

Schädlingsbekämpfung im Anzuchtbeet.

Die Kohlhernie tritt auf den Fildern in sehr verschiedenem Umfange auf. Wir kennen verseuchte Wirtschaften und verseuchte Grundstücke. Als Ursache der Verseuchung ist einmal unzweckmäßige Behandlung der Anzuchtgärten anzusehen, zum andern zu häufiger Anbau von Kohl auf gewissen Äckern. Die seuchenfreien Betriebe wirtschaften etwa wie folgt: alljährlich zur Anzucht herangezogene warme Hausgärten werden nach dem Auspflanzen nie nochmals mit Kreuzblütlern bestellt! Am einfachsten gelingt dies

durch Einsaat von Runkelrüben; die Bauersfrau kommt dann nicht mehr in Versuchung, es doch einmal mit Blumen- oder Rosenkohl oder mit Rettichen zu versuchen. Daneben wird nicht ausschließlich mit Stallmist und Gülle gearbeitet, sondern auch Kalk, Kalkstickstoff, Thomasmehl und Kali gegeben. Auf den Feldern wird nicht alle 3 Jahre Kraut gepflanzt. Klee, Rüben und Kartoffeln bringen die nötige Abwechslung, die Unkrautbekämpfung entzieht den Seuchen die Möglichkeit, längere Zeit gut auszuharren und endlich werden in Erkenntnis der Zusammenhänge die Kohlstrünke unschädlich gemacht



Abb. 3. Kohlhernie-Bekämpfungsversuch, durchgeführt in der Staatl. Lehranstalt für Obst- und Gartenbau in Weihenstephan. Sommer 1935. (Foto: Dr. Fischbach)

(Kompost für Wiesen)! Kohlhernie erheischt also hier keine direkten Maßnahmen, sondern nur Hygiene!

Mit dem Auftreten von Schwarzbeinigkeit und Kohlfliegenmaden im Anzuchtbeet werden Maßnahmen nötig, die bei geschickter Wahl der Mittel auch gegen Kohlhernie gewisse Wirkung haben. Wir lehnen Sublimat, Formaldehyd und Heißwasser im Anzuchtbeet ab und verwenden seit Jahren und mit bestem Erfolg Uspulun (nicht Uspulun-Universal) der »Bayer« I. G. Farbenindustrie A.G., Leverkusen a. Rh., also ein Chlorphenol-Quecksilberpräparat.

1. Maßnahme: Mindestens 14 Tage vor der Saat im Anzuchtbeet und Freiland, die gerne noch im Februar ausgeführt wird, werden die Saatbeete mit 500 Liter Uspulun-Lösung 0,25% (= 1,25 kg) je a begossen. Im Frühbeetkasten kann diese Behandlung nicht ausgeführt werden. Auch die Erdvorräte will der Bauer nicht gerne „beizen". Mit vollem Erfolg kann aber hier Uspulun in 2—3 Gaben verabreicht werden:

Man begießt bei der Aussaat die Kastenbeete je qm mit 5 Liter Uspulun-Lösung 0,1% (= 100 g auf 100 Liter Wasser) und wiederholt dies nach dem Auflaufen der Pflänzchen.

Natürlich bleibt auch bei dieser Behandlung die allgemeine Forderung bestehen: Glaskulturen benötigen reichlich Licht und Luft, nur mäßig Wasser, dichte Saaten sind zu verdünnen.

Das Quecksilber hindert das Auftreten von *Phoma* und wohl auch bis zu einem gewissen Grade von *Plasmodiophora.* Das Phenol hält eine gewisse Zeit lang Kohlfliegen ab (wie z. B. eine Gabe von 1/8 Liter Obstbaumkarbolineum 0,3% je Setzling).

Nach Eintritt wärmerer Witterung (also meist um Mitte April) beginnt die Kohlfliege, die schon vorher in Frühbeeten und an südlich gelegenen, durch Hauswände geschützten Saatbeeten zu beobachten ist, mit der Eiablage. Um diese Zeit, also etwa 10—14 Tage bevor das erste Kraut ausgepflanzt wird, erfolgt die

2. Behandlung: Alle mit Kohlpflanzen bestandenen Flächen werden nochmals mit 500 Liter Uspulun-Lösung je a übergossen. Jetzt verwenden wir aber nur noch 0,1%ige Lösung (= 500 g auf 500 Liter).

Auch diese Maßnahme hat zweifachen Zweck. Eier und Jungmaden der Kohlfliege werden abgetötet, die Fliege selbst abgehalten. Die Fußkrankheit, die an den jetzt ziemlich dicht stehenden Jungpflanzen leicht nochmals auflebt, wird unterdrückt.

Um diese Zeit findet man an den Pflänzchen auch häufig *Peronospora parasitica.* Die spitzköpfigen Sorten erwiesen sich bedeutend anfälliger als frühes Rundkraut. Besonders unter Glas werden diese oft stark befallen. Die Krankheit befällt meist nur die älteren, beschatteten Blätter, die dann später im Felde rasch eingehen. An den wachsüberzogenen Kohlblättern verbietet sich die Anwendung von Kupferkalkbrühe und auch Kupferstäubemittel befriedigen nicht restlos, weil eben die unteren Blätter wenig zugänglich und dauernd in sehr feuchter Atmosphäre stehen. Reichliches Lüften, Vereinzeln oder Verpflanzen genügen meist, um der Krankheit die Spitze zu brechen.

Schädlingsbekämpfung im Setzlingsalter.

Schon hier im Anzuchtland, weniger im Frühbeet, kann der Erdfloh lästig werden. Später tritt die erste Generation dieser Käfer am eben aus-

gepflanzten Frühkraut meist so stark auf, daß ein Vorgehen nötig wird. Mittel dazu können also in kleineren Mengen frühzeitig angeschafft und schon im Anzuchtbeet verwendet werden. Über die Erdflohmittel ist das Urteil für den Filderbauer klar: Kalkstaub, Asche, Thomasmehl usw. sind abgetan. Kieselsäure haben wir erst gar nicht eingeführt, wie auch die Spritzmittel von der Praxis nicht erprobt wurden. Aus vielen Versuchen der Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim und aus den glänzenden Erfolgen der Praxis wissen wir, daß nachhaltig und durchschlagend nur die Derrisstaubmittel



Abb. 4. Von der Kohlschabe schwer heimgesuchtes Rotkrautfeld. (Foto: H. Arker, Hohenheim)

wirken. Es bleibt noch zu untersuchen, wie weit Pyrethrumstäubemittel im Vergleich zu den oben genannten Mitteln wirtschaftlich sind.

Zur Erdflohzeit finden sich bereits die Eigelege und Raupenspiegel der ersten Generation des Kohlweißlings am Kraut. Es hat sich gezeigt, daß die jungen Räupchen leicht durch das Erdflohpulver eingehen; es wird aber nicht besonders hierfür angewandt. Soweit die Eihäufchen erster Generation bei den Pflegearbeiten auffallen, werden sie zerdrückt. Die zweite, bedeutend vermehrte Generation findet das Kraut im August schon ziemlich stark. In Normaljahren richten daher diese Raupen im „Krautfeld" keinen nennenswerten Schaden an. Auf abseits gelegenen Flächen werden sie durch Kinder abgelesen.

Am eben ausgepflanzten Kraut findet nun die Haupteiablage der Kohlfliege statt. Sie ist in vielen Jahren außerordentlich ergiebig, immer ist der Frühkohl gefährdet, vielfach leidet sogar noch spät gepflanztes Kraut, das aber Eier und Jungmaden schon vom Anzuchtbeet mitgebracht hat. Der Frühkrautbauer führt den Kampf gegen die Kohlfliege, den er zu Hause begonnen hat, nun auf dem Felde sorgsam fort. Es liegt hier ein dankbares Feld zur Beobachtung der Geschehnisse in der Natur offen: Ein wachsames Auge erfordert nun das Kraut, damit jeweils bei starker Eiablage am Grunde der Pflanzen eine Behandlung vorgenommen wird. Nach dem Auspflanzen, wenn also die Pflanzen eben angewachsen sind, muß erstmals im Freiland eine Behandlung stattfinden. Uspulun-Saatbeize (0,25%) würde eine starke geldliche Belastung bringen. Das Rezept mit Obstbaumkarbolineum (0,3%) hat nur dann gut eingeschlagen, wenn noch keine größeren Maden vorhanden waren, es ist also bedingt empfehlenswert, wo rechtzeitig angewendet und auf großen Flächen (spätes Kraut) kein 100%iger Erfolg erwartet werden muß! In jeder Beziehung hat aber Sublimat (0,06%ig) befriedigt. Zwar bringt auch dieses Mittel erhebliche Unannehmlichkeiten. 1. Sublimat muß in heißem Wasser gelöst und dann erst zur großen Wassermenge gegeben werden. 2. Sublimatlösungen dürfen nie mit blanken Metallen in Berührung kommen. Es fände dort eine Ausscheidung von Quecksilber statt, wodurch die Lösung unwirksam würde. 3. Sublimat ist ein außerordentlich starkes Gift, bei dem die allergrößte Vorsicht am Platze ist.



Abb. 5. Fraßbild der Kohlschabe an einer Rotkrautpflanze. (Foto: H. Arker, Hohenheim)

Zur Kohlfliegenbekämpfung verwenden wir eine 0,06%ige Sublimatlösung, (600 g Sublimat auf 1000 l Wasser) und geben davon an den Stengelgrund jeder Pflanze etwa $^1/_8$ Liter. Die Giftlösung wird in hölzernen Fässern ausgefahren und mittels Gießkannen, die mit Asphaltlack ausgegossen sind, an die Pflanzen gebracht. 1 Kanne (10 Liter) muß für etwa 80 Pflanzen ausreichen. Eine größere Gabe schadet zwar nicht, bringt aber keinerlei Vorteile; es ist allein

wesentlich, daß der Stengelgrund und das umliegende Erdreich befeuchtet werden.

Diese Gabe wird nach 10—14 Tagen wiederholt.

Späterer Madenbefall trifft die Pflanzen nicht mehr so stark, daß dagegen anzukämpfen nötig würde. Diese Sublimatgaben üben wohl eine weitere Wirkung aus: die Kohlpflanzen, die ohne einen uspulunhaltigen Erdballen herausgebracht werden, laufen nun Gefahr, auf dem Felde durch Kohlhernie angesteckt zu werden. Die erneute Quecksilbergabe mag vielfach solche Ansteckung verhindern!

Dem heranwachsenden Kraut drohende Gefahren.

In manchen Jahren tritt die Drehherzseuche stärker auf, verursacht durch die Mücke *Contarinia torquens de M.*. Da sie nur periodisch wiederkehrt und die Bekämpfung noch unsicher ist, wurden Maßnahmen gegen diesen Schädling noch nicht angewendet.*)

Dagegen kann Befall durch Kohlblattlaus recht unangenehm werden. Blätter kräuseln, kümmern und die Pflanzen bilden im besten Falle noch kleine, lockere Köpfe. Spritzmittel haben am Kohl versagt, weil an die geschützt sitzenden Läuse nicht leicht heranzukommen ist. Dagegen wurden nikotinhaltige Stäubemittel für gut befunden, da auch an geschützten Stellen damit bei einiger Sorgfalt die Läuse getroffen werden können.

Im Jahre 1928 war auch unser Kohlanbaugebiet von der Kohlschabe betroffen. Wer eifrig nach Schädlingen sucht, findet die Räupchen dieser Schabe einzeln immer bei uns. Das Jahr 1928 brachte aber die zweite Generation zu solcher Blüte, daß große Flächen kahl gefressen wurden. Wie in anderen Gegenden war dieses Tier schon im nächsten Jahre wieder verschwunden.

Auch erleben wir gelegentlich einmal eine stärkere Ausbreitung der Bakterienbraunfäule *(Pseudomonas campestris (Pram.) Erw. Sm.)*. Fliegen, die von faulendem Kohl naschen, mögen zur Verbreitung beitragen, wie späte Stallmistdüngung der Seuche Vorschub leisten mag.

*) Anmerkung der Schriftleitung: Über die Bekämpfung dieses Schädlings hat Dr. A. Babel in den „Ratschlägen für Haus, Garten, Feld“ (1934 Nr. 1, S. 16/17) nach eigenen Erfahrungen berichtet: „neben der Auswahl möglichst frei liegender Anbauflächen und Fruchtwechsel soll man dort, wo dies nicht möglich ist, zweckmäßig im Herbst tief pflügen, um die überwinternden Puppen von der Außenwelt abzuschneiden. Auch empfiehlt sich Anbau früher Kohlsorten; selbstverständlich dürfen nur gesunde Pflanzen ausgesetzt werden. Durch Ausstreuen von Sand oder Torf, der mit stark riechenden Stoffen, wie mit Petroleum oder Uspulun-Lösung, getränkt ist, werden die Mücken abgeschreckt. Auch vorbeugendes Spritzen der jungen Pflanzen mit Berührungsgiften, z. B. 1½%iger Venetan-Lösung, hat sich bewährt; desgleichen eine 2%ige Solbar-Lösung. Da der Befall bereits im Anzuchtbeet erfolgt, empfiehlt sich die Desinfektion der Anzuchterde mit Uspulun und das leichte Überbrausen der jungen Pflänzchen mit Venetan oder Solbar. Die Bespritzungen sind mehrere Male zu wiederholen.“

Immer vertreten findet man auf den Fildern den Kohlgallenrüßler *(Ceutorrhynchus sulcicollis Germ.)*; er lebt nicht nur am Kohl, sondern legt seine Eier auch an Hederich. Merkliche Schäden dürfte er nicht hervorrufen.

Auch die verschiedenen Eulenraupen kennen wir. Sie vergrößern durch Fraß- und Kotspuren den Abfall beim Zurichten der Krautköpfe in den Konservenfabriken.



Abb. 6. Fraßbild der Kohlschabe an einem Rotkrautblatt. (Foto: H. Arker, Hohenheim)

C. Ausblick.

Ein zäher, schwerfälliger Menschenschlag ringt auf fruchtbarer, dicht besiedelter Höhe um sein Dasein. Alte Erfahrungen und neuere Betriebsmittel erlauben ihm, durch eisernen Fleiß seiner Scholle ein Mehr zu entringen: seinen Stolz, sein „Filderkraut“.

Unheimliche, wie aus dem Nichts auftauchende Katastrophen schmälern ihm immer wieder seinen Lohn. Zusammengerückt, wie zur Zeit des Flurzwanges unserer Vorväter, versucht er den Schaden zu mildern.

Neue Erkenntnisse und Mittel suchen heute dort Eingang zu finden. Neue Erfahrungen müssen gesammelt werden, bis der Kampf gegen die Katastrophen bodenständig werden kann. Ein Kreis von Vorkämpfern sucht alte Erfahrungen mit den alljährlich errungenen neuen zu neuer Einheit, Kulturmethode, für die Gemeinzwecke zusammenzuschweißen.

Erfolge liegen bereits vor: die Kohlfliege ist für die Vorkämpfer, wie der Erdfloh und die Blattlaus, keine Gefahr mehr! Die Kohlhernie trifft sie nicht mehr! Es bleibt nun noch die Aufgabe, die Erfahrungen zu verbreitern und zu vertiefen, die Kenntnisse in weitere Kreise hinauszutragen, bis wir nicht mehr nur das ernten, was uns Krankheiten und Schädlinge übriglassen.

Was ist bis jetzt für die Umstellung des Weinbaues auf amerikanische Unterlage im hessischen Weinbaugebiet geschehen und welche Wege sind für die Zukunft zu beschreiten?

Von Direktor Dr. Phil. Rupp.
(Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau, Oppenheim.)

Wer in den letzten Jahren und Jahrzehnten die Entwicklung des Weinbaues im In- und Auslande aufmerksam verfolgt hat, wird festgestellt haben, daß wir zur Zeit in einer Umstellung begriffen sind, die in unserem Gebiet zwar erst in Anfängen vorhanden ist, aber bereits Ende und Ziel dieser Arbeiten deutlich erkennen läßt. Dieses Ziel, auf das hingearbeitet werden muß, ist die allgemeine Einführung des Pfropfrebenanbaues anstelle der wurzelechten Reben. Sicher ist, daß die Abkehr von dem Europäer-Rebbau von der an sich am alten hängenden Winzerbevölkerung nicht ohne Grund geschieht, und die Gründe dafür sind wirklich derart zwingend, daß keine andere Wahl übrig bleibt, wenn der Weinbau in manchen Gebieten nicht vollkommen zum Erliegen kommen soll.

Den Anstoß zu dem neuen Weinbau gab bei uns, wie überall, das Auftreten der Reblaus. In Rheinhessen wurde der erste Reblausherd im Jahre 1892 aufgefunden, und zwar in Schimsheim. 10 Jahre dauerte es nun, bis der zweite Herd entdeckt wurde, nämlich im Jahre 1902 in Sulzheim. 1905 folgte Hahnheim und vom Jahre 1907 ab kamen in ununterbrochener Folge neu verseuchte Gemarkungen hinzu, die sich besonders nach dem Kriege häuften und umfangreiche Herde aufwiesen. Der Grund für das starke Ausbreiten der Reblaus in der Nachkriegszeit ist darin zu suchen, daß während des Krieges die kolonnenmäßigen Untersuchungen zum größten Teil ruhten und mehrere warme Jahre die Entwicklung des Insektes wesentlich gefördert hatten.

Wie überall in Deutschland wurde auch bei uns in Hessen zunächst die direkte Bekämpfung der Reblaus aufgenommen in der Hoffnung, den gefährlichen Feind der Reben restlos vernichten und beseitigen zu können. Es wurde das sogenannte Ausrottungsverfahren angewandt, das man so handhabte, daß die ganzen verseuchten Parzellen mit einem 10 m breiten Sicherheitsgürtel restlos vernichtet wurden. Nach dem Kriege konnte an dieser Art der Bekämpfung der Reblaus aus den verschiedensten Gründen nicht mehr festgehalten werden, obwohl diese sich gut bewährt hatte, was daraus hervor geht, daß es z. B. gelang, Schimsheim 40 Jahre, Hahnheim 26 Jahre und Mölsheim von 1913 bis heute reblausfrei zu halten.

In der folgenden Zeit ging nun in Hessen das Ziel dahin, ein Verfahren zu finden, durch das die Vernichtung der Reblaus erreicht, die Abtötung sämtlicher Stöcke der Parzellen aber vermieden werden konnte. Man kam nach verschiedenen Versuchen, die sich über die Jahre 1919—1923 erstreckten, im Jahre 1924 zu einem Verfahren, bei dem die verseuchten Stöcke zusammen mit der Laus vernichtet wurden, während ein engerer Sicherheitsgürtel von 5—10 m eine Tiefenentseuchung mit einer solchen Menge von Schwefelkohlenstoff erhielt, daß die Läuse abgetötet, die Stöcke aber erhalten blieben. Ein erweiterter Sicherheitsgürtel wurde nur einer oberflächlichen Schwefelkohlenstoffbehandlung unterworfen.

Wenn es auch durch Anwendung des Ausrottungsverfahrens und später des kombinierten Verfahrens gelang, einzelne Gemarkungen für eine lange Reihe von Jahren wieder reblausfrei zu machen und das rasche Fortschreiten der Verseuchungen einzudämmen, so wurde man sich doch auf der anderen Seite allmählich darüber klar, daß eine dauernde Fernhaltung der Reblaus aus dem Weinbaugebiet unmöglich sei. Man hat daher in Hessen schon vom Jahre 1895 ab, also 3 Jahre nach dem ersten Auftreten der Reblaus, auch den zweiten Weg zur Reblausbekämpfung beschritten, wie es auch die übrigen europäischen Weinbauländer getan hatten, nämlich den der indirekten Bekämpfung mittels Amerikanerreben.

In der Umstellung auf Pfropfreben ging uns das Ausland voran, aber die Wiederaufbauarbeiten vollzogen sich dort nicht ganz einfach und in verschiedenen Ländern mußte mehreremale umgestellt werden, bis man die geeigneten Unterlagsreben gefunden hatte. Für uns in Rheinhessen bestanden zunächst Schwierigkeiten in der Beschaffung von wertvollem und sortenechtem Unterlagenmaterial. Das Holz mußte aus Oesterreich, von Oberlin aus Bebelnheim, aus Geisenheim und Engers bezogen und durch Augenstecklinge, Stupfer und Schnittreben vermehrt werden. Um einer Verschleppung von Rebkrankheiten, besonders auch der Reblaus, vorzubeugen, wurden die ersten Versuchspflanzungen außerhalb des eigentlichen Weinbaugebietes, in Darmstadt-Bessungen, geschaffen. Die ersten Rebmuttergärten und Amerikaner-Sortimente wurden von der Hessischen Lehr- und Versuchsansalt für Wein- und Obstbau Oppenheim und der Hessischen Domäne bereits in den Jahren 1905—1910 in Rheinhessen und an der Bergstraße angelegt, um beschleunigt im Inlande eine größere Menge von Unterlagenmaterial zu beschaffen. Sie sollten also einmal der Holzvermehrung dienen und zum anderen auch über die Anpassung der verschiedenen Amerikanerreben bei unterschiedlichen Bodenverhältnissen Aufschluß geben. Solche Anlagen bestanden in Bensheim auf Granitverwitterungsboden, in Nackenheim auf Rotliegendem, in Oppenheim auf sandigem Lehmboden und in Dienheim auf schwerem Letten-

boden. Bald zeigte sich, daß manche Sorten in Wachstum und Holzreife nicht befriedigten und besonders empfindlich gegen hohen Kalkgehalt und Dichtigkeit des Bodens waren. Weiterhin waren einige der bezogenen Sorten falsch. Die Folge von diesen Ergebnissen war, daß man die Rebmuttergärten in Bensheim, Nackenheim und Oppenheim (Goldberg) im Jahre 1912 aufgab. Die Anlage in Dienheim wurde mit einwandfreiem Material, das aus Dover und Kloster-Neuburg bezogen worden war, bepflanzt. Auch dieses Holz wurde zuerst in der Quarantänestation in Darmstadt eingeschult. Es war unselektioniert geliefert worden und in der weiteren Entwickelung zeigten sich in dem Bestand große Verschiedenheiten, so daß eine Reihe von Einzelpflanzen nach 5jähriger Beobachtung ausgemerzt werden mußte, da sie nur ein kümmerliches Wachstum aufwiesen. Es handelte sich hier um die Berl. × Rip.-Formen von Teleki der Nummern 4, 5, 6, 7, 8, 9. Im Laufe der weiteren Jahre zeigten sich für das hessische Weinbaugebiet nur die Nummern 4, 5 und 8 als vermehrungswürdig, auf die wir auch heute noch große Hoffnungen setzen, nachdem die besten Stöcke vermehrt wurden und als besondere Oppenheimer Selektion zur Anpflanzung gelangten.

Die in größerem Umfange in den Jahren 1904—1905 hergestellten Veredlungen kamen im Herbst 1905 in einem Versuchsweinberg der Anstalt im Kehrweg auf einer Fläche von 2 Morgen zur Anlage und stehen heute noch. Was in den folgenden Jahren an Veredlungen hergestellt wurde, diente zum Teil zur Fertigstellung der Anlage im Kehrweg, z. T. wurden sie der Domäne für eine Versuchspflanzung in Kempten überlassen. Die Veredlungen aus den Jahren 1909, 1910 und 1911 wurden zur Anlage von Versuchspflanzungen in der Provinz benutzt. Diese lagen in den Gemarkungen Alzey, Bingen, Pfaffen-Schwabenheim, Schwabsburg, Selzen, Ockenheim, Ober-Ingelheim, Wörrstadt und Westhofen. In den schweren Lettenböden zeigten jedoch einige Anlagen im Laufe der Jahre starke Gelbsucht und dementsprechend unbefriedigendes Wachstum und Ertrag, so daß die Pflanzungen in Alzey, Schwabsburg, Selzen und Wörrstadt bald wieder verschwanden. Die übrigen befriedigten sowohl im Ertrag als auch in der Qualität des Weines, obwohl man heute alle damals verwandten Unterlagen nicht mehr veredeln würde. Eine weitere Versuchspflanzung wurde 1914 im Oppenheimer Zuckerberg geschaffen, zur Hälfte veredelt, zur Hälfte unveredelt. Ertrag und Qualität ergaben bei veredeltem und unveredeltem Bestand im Durchschnitt mehrerer Jahre wenig Unterschiede. Im Jahre 1917 wurde dann noch in der Gemarkung Nierstein, Gewann Orbel, eine Versuchspflanzung von 3000 qm Größe angelegt, die heute allerdings nicht mehr besteht, da mehrere Unterlagssorten auf dem schweren Boden des Rotliegenden versagten, insbesondere Rip. × Rup. 101 alt, Rip. × Grand glabere, auch Sol. × Rip. 1616 und Gutedel × Rip. Geisenheim.

Ein rascheres Arbeiten in der Umstellung begann, als nach dem Kriege die Ausbreitung der Reblaus immer bedrohlichere Formen annahm und auf der anderen Seite das Reich aus den Einkünften der Weinsteuer dankenswerter Weise der Umstellung namhafte Unterstützung zuteil werden ließ. Um rascher in genügender Menge pflanzfertige Pfropfreben schaffen zu können, wurden im Frühjahr 1925 40 000 amerikanische Schnittreben aus Oesterreich bezogen, und zwar in den Sorten Berl. × Rip. 8 B und Rip. × Rup. 3309. Ebenso bezog die Hessische Domäne 60 000 Schnittreben der Kober'schen Selektionen. Große Mengen von Unterlagsholz wurden auch in den folgenden Jahren aus Oesterreich und Frankreich eingeführt, zuletzt im Jahre 1931. Leider waren die mit dem Auslandsholz gemachten Erfahrungen w e n i g g ü n s t i g. Das Holz kam zum Teil trocken an, die Internodien waren außerordentlich lang, was schon einen bedeutenden Ausfall beim Zuschneiden bedingt, der Holzkörper war gering und der Markanteil groß, was von vornherein schlechte Kallusbildung und Verwachsung erwarten ließ. Aus den eigenen Rebmuttergärten gewonnenes Holz derselben Unterlagen bei gleichen äußeren Verhältnissen ergab 59% brauchbare Reben aus der Rebschule, Holz von Teleki nur 9%. Beim französischen Holz waren teils zu schwache und teils zu dicke Triebe beigepackt, die sich schlecht veredeln ließen. Außerdem enthielt die Sendung etwa 10% falsche Sorten. Diese wenig guten Erfahrungen, die mit dem Auslandsholz gemacht wurden, führten in Hessen zur raschen Vermehrung und Vergrößerung der bereits vorhandenen Rebmuttergärten, da auch in sonnenarmen Jahren die Holzreife in den heimischen Schnittgärten recht zufriedenstellend gewesen ist. Zunächst wurde in der Hauptseuchenecke in der Gemarkung Bingen auf dem Rochusberg ein Rebmuttergarten von 8 Morgen Größe angelegt, wozu 1925 ein weiterer von 6 Morgen in der Gemarkung Büdesheim hinzu kam, und ein kleiner Rebschnittgarten von ¼ Morgen Größe in der Gemeinde Biebelsheim. Die größte geschlossene Anlage wurde in den Jahren 1927—1930 in Heppenheim a. d. B. in einer Größe von rund 80 Morgen geschaffen, die durch Zusammenkauf von ungefähr 240 Einzelbesitzern zustande kam, und für die Zukunft die Hauptmenge des notwendigen Unterlagenholzes liefern soll. Für diese Anlage wurde die Bergstraße deshalb gewählt, weil dort die Zusammenlegung eines großen Geländes einfacher war wie in Rheinhessen, weil die mittlere Jahrestemperatur hier noch günstiger liegt als dort und weiterhin, weil die höhere Niederschlagsmenge besonders fördernd auf das Holzwachstum wirkt. Vor Beginn der eigentlichen Rodarbeiten mußten umfangreiche Erdverschiebungen vorgenommen werden, um die Gesamtfläche in eine solche Form zu bringen, daß auf einem zweckmäßig angelegten Wegenetz die An- und Abfuhr von Erde, Kompost, Dünger und Holz bequem erfolgen kann. Das gesamte Gelände wurde auf 60 cm Tiefe gerodet und dann mit Topfreben bepflanzt,

die in der Rebveredlungsstation Darmstadt herangezogen worden waren. Auf diese Art und Weise gelang es, den Rebmuttergarten innerhalb von 3 Jahren fast vollkommen zu bestocken. Die Entwicklung der Reben und die Holzreife waren außerordentlich günstig.

Die Gesamtholzerträge aus den hessischen Rebmuttergärten beliefen sich:

	Heppenheim-Oppenheim-Dienheim	Bingen-Büdesheim-Biebelsheim
1930	244 800	204 685
1931	480 200	236 305
1932	841 500	322 985
1933	1 134 570	296 806
1934	1 133 100	287 577
1935	1 481 970	281 527

In Oppenheim wurde auf dem Schloßberg im Jahre 1927 ein weiterer Rebmuttergarten in der Größe von 1½ Morgen eingerichtet. Außerdem kam im Jahre 1935 eine Fläche von 7 Morgen in der Gemarkung Dienheim, Gewann Zwölfmorgen, hinzu, die im Laufe dieses Jahres noch mit Topfreben bepflanzt werden wird. Wir besitzen jetzt also in Hessen rund 110 Morgen Rebmuttergärten, so daß wir bereits seit dem Jahre 1932 von dem Bezug von Auslandsholz absehen konnten, wenn auch die sämtlichen Rebmuttergärten noch nicht in vollem Ertrag stehen. Bepflanzt sind die Rebmuttergärten mit folgenden Sorten:

Berl. × Rip. Kober 5B B
Berl. × Rip. Teleki 4 Selektion Oppenheim
Berl. × Rip. Teleki 8 S. O.
Berl. × Rip. Teleki 8 B

Kleinere Quartiere tragen noch die Sorten:

Aramon × Rip. 143
Rip. × Rup. 101/14
Rip. × Rup. Schwarzmann
und einige andere von untergeordneter Bedeutung.

Um das in den Rebmuttergärten gewonnene Holz restlos seiner Bestimmung zuführen zu können, mußten auch die entsprechenden Einrichtungen für die Rebenveredlung und Vortreibräume geschaffen werden. Die größte Rebenveredlungsstation besitzen wir in Darmstadt, wo ein Block von 5 Glashäusern, die von der Stadt gepachtet sind, zur Verfügung steht. Die Fläche unter Glas beträgt 1200 qm und kann bei einmaliger Beschickung 2 Millionen Veredlungen zum Vortreiben aufnehmen. In Bingen haben wir Rebveredlungsräume mit dem entsprechenden Vortreibraum zur Verfügung, so daß dort die Möglichkeit besteht, 1 Million Reben vorzutreiben. Ferner können in Vortreibräu-

men an der Anstalt selbst und an der Bäuerlichen Werkschule in Sprendlingen je ½ Million Reben Aufnahme finden.

Da es sich als zweckmäßig erwiesen hat, die Veredlungen nicht sofort von der Kiste aus in den Weinberg zu pflanzen, mußten auch Rebschulen geschaffen werden. Solche kamen zur Anlage in Bingen-Büdesheim in einer Größe von etwa 16 Morgen, eine weitere war in Darmstadt eingerichtet zum Einschulen der dort hergestellten Veredlungen. Da es sich jedoch bald zeigte, daß diese infolge der Boden- und klimatischen Verhältnisse den jungen Reben wenig zusagte, was in einer geringeren Ausbeute an erstklassigen Wurzelreben als in Bingen zum Ausdruck kam, wurde die dortige Rebschule aufgehoben. Dafür wurde in der Gemarkung Alsheim im Jahre 1933 durch Pachten einer Fläche von rund 13 Morgen Ersatz geschaffen. Wenn auch die von mehreren Einzelbesitzern gepachteten Grundstücke nicht alle in bestem Zustande waren und sich somit Wachstumsunterschiede an den Reben im Laufe des Sommers schon erkennen ließen, so sind wir doch mit der Ausbeute an brauchbarem Material recht zufrieden. Über die Anzahl der in den Rebveredlungsstationen Darmstadt und Bingen hergestellten Veredlungen gibt die nachfolgende Aufstellung Auskunft:

	Darmstadt bzw. Oppenheim	Bingen
1922	8 247	16 000
1923	4 797	26 000
1924	—	7 000
1925	13 404	64 000
1926	134 271	281 000
1927	239 868	285 000
1928	773 217	400 000
1929	9 000	284 000
1930	444 013	477 000
1931	619 211	480 000
1932	514 574	321 000
1933	359 831	304 000
1934	342 279	284 000
1935	327 621	288 000

Aus den Rebschulen wurden davon je nach der Güte des verwandten Unterlagematerials 30—70% brauchbare 1jährige Wurzelreben, die an die Winzerschaft abgegeben wurden, gewonnen. In erster Linie wurden selbstverständlich die Seuchengebiete mit Veredlungen beliefert, dann aber dienten sie zur Anlage von Versuchspflanzungen in dem gesamten Weinbaugebiete von Rheinhessen und

der Bergstraße. Sie geben uns bereits jetzt wertvolle Anhaltspunkte für die weiteren Umstellungsarbeiten.

Als Edelreiser wurden die in der Hauptsache bei uns gebräuchlichen Sorten benutzt. In erster Linie der größeren Anbaufläche entsprechend Silvaner, dann Riesling, Traminer, Veltliner, Müller/Thurgau, Burgunder und Portugieser.

Eine Selbstverständlichkeit ist es, daß zur Herstellung der Pfropfreben, die bis zur Fertigstellung zum Pflanzen ein reichliches Maß von Aufwendungen erfordern, nur das allerbeste Material von Edelreisern benutzt werden darf. Mit anderen Worten, nur gut ausgereiftes Holz, das von nachweislich gesunden und vermehrungswürdigen Stöcken stammt, darf zu Edelreisern verwandt werden. In den ersten Jahren, in denen größere Mengen von Pfropfreben hergestellt wurden, machte die Beschaffung von einwandfreiem Selektions-Holz Schwierigkeiten, da die früheren staatlichen Anstalten und die Landwirtschaftskammer nicht genügend erstklassiges Holz zur Verfügung hatten. Die Anstalt ging daher daran, Rebenselektionen bei Privatbesitzern durchzuführen, um dort ihren Bedarf decken zu können. Selektionsweinberge wurden geschaffen in 84 rheinhessischen Gemarkungen bei 192 Besitzern und umfaßten 272 Morgen. Das späterhin von einigen Privatbesitzern bezogene Edelreiserholz entsprach jedoch nicht immer den Anforderungen, so daß heute fast überhaupt kein Europäer-Holz auf diesem Wege beschafft wird. In der Hauptsache wird heute Holz aus den eigenen Anstaltsweinbergen, von der Hessischen Domäne und von Betrieben genommen, die früher bereits mit hervorragendem Selektions-Holz durch unsere Anstalt beliefert worden waren und wo die bestimmte Gewähr für einwandfreie Ware geboten ist. Die neuen Bestimmungen über die Rebenanerkennung werden uns in der Beschaffung guter Edelreiser weiterhin einen bedeutenden Schritt vorwärts bringen.

Um festzustellen, wie sich die verschiedenen Unterlagsreben auf den wechselnden Böden unseres hessischen Weinbaugebiets verhalten, sind etwa 200 Versuchsanlagen mit Pfropfreben geschaffen worden, die sich netzartig über das gesamte Weinbaugebiet ausbreiten und eine dauernde Überwachung erfahren. Die Anlagen stehen bereits mehrere Jahre im Ertrag und ungünstige Bodenverhältnisse, die sich kurze Zeit nach dem Roden noch nicht zeigen, treten allmählich in Erscheinung. Wir haben bis jetzt leider noch keine Ideal-Unterlagsrebe, die für alle Böden paßt und in ihrem Wachstum überall befriedigt. Es muß besonders darauf hingewiesen werden, daß im rheinhessischen Weinbaugebiet etwa 40—50% Böden vorhanden sind, die dem Europäer-Weinbau schon bestimmte Schwierigkeiten machen, besonders aber einer ganzen Reihe von amerikanischen Unterlagen durchaus nicht zusagen. Es sind dies in der Hauptsache die Böden, die die Ablagerung des Mainzer Beckens bilden und sich durch

große Dichtigkeit und hohen Kalkgehalt auszeichnen. Es sind vereinzelt Böden mit über 60% kohlensaurem Kalk zu finden, auch solche, die über 80% abschlämmbare Teile besitzen oder wieder andere, die einen hohen Kalkgehalt mit einem hohen Anteil mit abschlämmbaren Teilen verbinden. Einfacher liegen die Verhältnisse mit der Umstellung in der Binger Ecke, wo Quarzite und Quarzitschiefer auftreten, die ein mehr lockeres Gefüge mit geringerem Kalkgehalt aufweisen. In der Südwestecke von Rheinhessen treten Melaphyre und Porphyre auf. In den Gemarkungen Nackenheim, Nierstein und Schwabsburg stocken viele Weinberge auf dem Rotliegenden. Große Ausbreitung haben wieder die Lößböden, die nach den Niederungen zu, z. B. in den Gemarkungen Heidesheim, Ingelheim, Gau-Algesheim, in Sand übergehen. Auch auf den neuzeitlichen Ablagerungen des Alluviums stehen in Tal-Niederungen in geringerem Umfange Reben. An der Bergstraße liegen die Weinberge auf Granit — Diorit — und Sandsteinverwitterungsböden. Es ist nun selbstverständlich, daß diese ihrer geologischen Herkunft nach so verschiedenen Böden sich in physikalischer und chemischer Hinsicht wesentlich voneinander unterscheiden und dementsprechend einen mehr oder weniger guten Standort für Reben abgeben.

Um von vornherein die für die einzelnen Bodenarten einigermaßen passenden Unterlagen bestimmen zu können, werden vor dem Pflanzen Bodenuntersuchungen ausgeführt, die sich auf die Bestimmung der Dichtigkeit und des Kalkgehaltes erstrecken. Auf diese Art und Weise versuchen wir, von vornherein Mißerfolge soweit wie möglich auszuschalten.

Von den in unseren Rebmuttergärten vorhandenen Unterlagsreben haben sich auf den schwierigen Böden in unseren Versuchspflanzungen am besten bewährt die Berl. × Rip. Kober 5 B B, 8 B, Berl. × Rip. Tel. 8 Selektion Oppenheim und Berl. × Rip. Teleki 4 S. O. Die Kreuzungen Rip. × Rup. 3309 und 101/14, auf die man vor einigen Jahren noch große Hoffnungen setzte, haben bereits in mittelschweren Böden mit mittlerem Kalkgehalt versagt. Damit ist jedoch noch nicht gesagt, daß die Berl. × Rip.-Kreuzungen in allen Fällen und unter allen Verhältnissen restlos befriedigen. Vielleicht werden durch Züchtung in wenigen Jahren Unterlagen geschaffen, die noch bessere Eigenschaften besitzen als die bekannten Berl. × Rip.-Kreuzungen und die dann an deren Stelle treten würden. Zur Prüfung dieser Frage ist in der Gemarkung Zornheim im Jahre 1928 auf einem schwierigen Boden (66% abschlämmbare Teile und 25% $Ca\ Co_3$) ein Bodenprüfgarten angelegt worden, in dem Neuzüchtungen im Vergleich zu früher und jetzt gebräuchlichen Sorten in bezug auf ihre Anpassungsfähigkeit an den Boden geprüft werden. Als Ergebnis ist bis jetzt festzustellen, daß ältere Züchtungen wie Rip. × Rup. 3309, Mourvedre × Rup. 1202, Ar. × Rip. 143 auf solchen Böden versagen. Noch gut im Wuchs

sind Gamay × Rip. 595, 604, 605. Besonders gut stehen die Berl. × Rip.-Kreuzungen, während von den Neuzüchtungen ein großer Teil schon wieder wegen Unbrauchbarkeit ausgemerzt ist, ein anderer Teil aber in seiner Anpassung an den Boden den besten älteren Züchtungen nahe kommt. Die besten dieser Neuzüchtungen sind im Frühjahr 1935 getrennt veredelt und eingeschult worden, um Veredlungsfähigkeit und Wüchsigkeit in der Rebschule festzustellen. Sie kommen im Frühjahr 1936 in einem zweiten geschaffenen Bodenprüfgarten in der Gemarkung Ockenheim, der einen noch schwereren Boden aufweist als der in Zornheim, zur Aufpflanzung.

Die oben bereits erwähnten rund 200 Versuchsanlagen mit Pfropfreben stehen unter Beobachtung. Die Versuchsanlagen verteilen sich auf 114 Weinbaugemarkungen in Rheinhessen und Starkenburg, wozu noch 11 Gemarkungen an der Bergstraße kommen, in denen in kleinerem Ausmaß ausgehauene Hybriden durch Pfropfreben ersetzt wurden. Die Versuchsflächen liegen nicht allein in reblausverseuchten Gemarkungen, sondern über 40 Gemarkungen, in denen durch die Pfropfrebenversuchsanlagen die ersten Anfänge für die spätere Umstellung geschaffen sind, sind unverseucht.

Um die praktische Versuchstätigkeit auf noch breitere Grundlage zu stellen, und um auch den Winzern, die notgedrungen umstellen müssen, oder vorbeugend sich bei Neuanlagen Pfropfrebenweinberge schaffen wollen, die Möglichkeit zu geben, billiger als bei einer Belieferung durch den Staat bzw. den RNSt. zu Pfropfreben zu kommen, ist in Hessen die Selbstveredlung für Private erstmalig im Jahre 1931 unter der Aufsicht der Lehranstalt freigegeben worden. Von der Erlaubnis zur Selbstveredlung wurde in steigendem Maße Gebrauch gemacht. Es wurden veredelt:

1931	in	11	Gemeinden	=	197 400	Unterlagen
1932	„	21	„	=	325 190	„
1933	„	38	„	=	722 430	„
1934	„	37	„	=	787 621	„
1935	„	48	„	=	1 171 623	,

Vom Jahre 1933 ab wurden in Privatbetrieben mehr Pfropfreben hergestellt als an den beiden Rebveredlungsanstalten Darmstadt und Bingen zusammen. Ein Beweis dafür, daß der Winzer Vertrauen zu dieser Einrichtung hat und, durch die bei anderen sichtbaren Erfolge ermutigt, immer weitere Kreise diesen Weg ohne Zwang beschreiten. Selbstveredlung wurde in den letzten 5 Jahren in über 60 rheinhessischen Weinbaugemeinden durchgeführt, nachdem vorher in Veredlungskursen, die von der Anstalt abgehalten wurden, die Winzer mit der Technik der Veredlung und den weiteren Arbeiten beim Vortreiben, Herausnehmen aus den Kisten, Einschulen und Pflege in der Rebschule vertraut

gemacht worden waren. Allein im Winter 1934/35 wurden 8 Veredlungskurse abgehalten, die zusammen von 628 Winzern besucht waren. Die Veredlungsarbeiten vollzogen sich unter unserer Kontrolle in allen Jahren an den einzelnen Orten ohne Schwierigkeiten. Auch das Vortreiben ging, wenn es auch meistens in behelfsmäßigen Räumen erfolgte, im allgemeinen gut vonstatten. Eingeschult wurde überwiegend gemeinsam und auch ebenso die Peronosporabekämpfung durchgeführt. Vereinzelt haben auch die Winzer allein für sich die Veredlungs- und nachfolgenden Arbeiten ausgeführt. Die größte Zahl der Rebschulen machte in jedem Jahre einen vorzüglichen Eindruck. Die Ausbeute an brauchbaren Veredlungen liegt in den Privatbetrieben zwischen 50 und 70%. Von manchen Seiten wird dieses günstige Ergebnis bestritten und auf eine nicht scharf genug durchgeführte Sortierung und Prüfung der Verwachsung zurückgeführt. Auf Grund unserer 5jährigen Erfahrungen auf dem Gebiete der Selbstveredlung und die dauernde Überwachung aller Arbeiten haben wir eindeutig festgestellt, daß die Privatbetriebe in jedem Jahre fast überall eine höhere Ausbeute in der Rebschule erzielt haben, als die Groß- und Staatsbetriebe. Diese besseren Ergebnisse bei den meisten Privatveredlern sind darauf zurückzuführen, daß alle Maßnahmen nicht im Akkord, sondern in Ruhe und Sorgfalt ausgeführt werden, und während der ganzen Wachstumszeit eine liebevolle Betreuung der Veredlungen in der Rebschule durch den Winzer selbst erfolgt, wie sie in Groß-Betrieben nie sein kann. Die Erfolge der Selbstveredlung im hessischen Weinbaugebiet sind vollkommen unserem Erwarten entsprechend ausgefallen, so daß wir für die kommenden Jahre noch eine Erweiterung anstreben. Begründet liegen sie vor allem auch in der Lieferung von erstklassigem, gut ausgereiftem und sortenreinem Unterlagsholz, wie es die hessischen Rebmuttergärten geben. Zur Abgabe kommt fast nur noch Holz der besten Berl. × Rip.-Kreuzungen, das zum Preis von 2,5 Pfg. je Unterlage frei Haus geliefert wird. Da in vielen Fällen Selektionsholz für Edelreiser im eigenen Betrieb vorhanden ist oder billig im Ort beschafft werden kann, stellt sich die 1jährige Pfropfrebe für den Selbstveredler nicht teurer als eine wurzelechte 1- oder 2jährige Wurzelrebe guter Selektion. Die in einfachstem Rahmen ausgeführte Gemeinschaftsarbeit erfordert keine besonderen Aufwendungen für Verwaltungsarbeiten und auch da, wo sich örtliche Bezugs- und Absatzgenossenschaften eingeschaltet haben, entstehen den Selbstveredlern keine besonderen Kosten. Einfachheit und Billigkeit bei höchsten Leistungen muß die Parole für die Privatveredlung sein und bleiben.

Welche Wege sind nun für die Zukunft einzuschlagen?

Sicher ist, daß die Lösung der Amerikaner-Frage nicht einfach ist, in jedem Weinbaugebiet anders liegt und eine vorauseilende großzügige Umstellung, wie

sie vor etwa 15 Jahren von verschiedenen Stellen gefordert wurde, unserem Weinbau bestimmt einen großen Schaden und schwere wirtschaftliche Erschütterungen gebracht hätte. Man braucht dabei nur auf das Versagen der 3309, 101/14, 1202 und anderer Unterlagssorten hinzuweisen. Auch für die Zukunft ist ein langsames aber zielsicheres Tempo anzuschlagen. Wir wollen da, wo es die Verhältnisse zulassen, am Europäerweinbau festhalten, solange es geht. Es sind immer noch große zusammenhängende Weinbergsflächen, wie z. B. an der Rheinfront, im Kreise Worms und in Teilen des Kreises Alzey, vorhanden, in denen noch keine Reblaus gefunden werden konnte. Wenn auch fast in jedem Jahr neu verseuchte Gemarkungen hinzukommen, so beträgt die Gesamtfläche aller seit Beginn der Reblausbekämpfung für verseucht erklärten Parzellen nur drei Prozent der Gesamtweinbaufläche. Rechnet man die Gebiete ab, die wieder aufgestockt wurden, nachdem sie die vorgeschriebene Entseuchung und Ruhezeit durchgemacht hatten, so ergibt sich zur Zeit nur eine stocklose Fläche von 4‰ der Gesamtrebfläche. Hessen weist also immerhin in dieser Beziehung noch einen günstigen Stand auf, so daß auch aus diesem Grunde die Umstellung nicht übereilt betrieben werden soll. In Hessen haben wir in größtem Umfange gemischte Betriebe und vielfach sind die Weinbergsflächen auch durch landwirtschaftliche Kulturen der verschiedenen Art je nach den vorliegenden Böden zu nutzen. Wenn daher eine Fläche aus irgend einem Grunde nicht sofort wieder aufgestockt werden kann, so entsteht dadurch für den Besitzer kein vollkommener Ertragsausfall. Er hilft sogar dadurch im Rahmen der Erzeugungsschlacht mit an der Beschaffung von lebensnotwendigen Nahrungsmitteln, während er nach den guten Ernten der letzten Jahre oft nicht weiß, wo er mit seinem Wein hin soll. In reinen Weinbaugebieten liegen die Verhältnisse natürlich anders, obwohl es sich auch hier in der Praxis gezeigt hat, daß ein mehrjähriges Ausruhen der Felder dem Roden über Stock mit sofortiger Neuanpflanzung und sogar einer Schwefelkohlenstoffbehandlung vorzuziehen ist.

An der alten Art der Reblausbekämpfung, wie sie in den Grundsätzen für die Ausführung der §§ 1—3 des Gesetzes betr. die Bekämpfung der Reblaus vom 27. 9. 1933 niedergelegt ist, muß vorläufig festgehalten werden. Einer allzu raschen Ausbreitung kann durch Vernichtung der Seuchenherde immerhin noch entgegengearbeitet werden und Gebiete, die zur Zeit noch reblausfrei sind, werden dankbar dafür sein, wenn sie durch diese Maßnahmen noch möglichst lange in ihren Gemarkungen nichts von der Reblaus sehen werden. Vom Jahre 1892 ab bis jetzt ist auf Grund der direkten Reblausbekämpfung und der langsamen Umstellung auf Pfropfrebenbau der hessische Weinbau durch die Reblaus noch nicht ernstlich gefährdet worden. Es wird dies auch in Zukunft nicht geschehen, wenn wir die beschrittenen Wege weitergehen. Dies schließt

nicht aus, daß auch in nicht verseuchten Gemarkungen vermehrt die Möglichkeit zur Anlage von Pfropfrebenweinbergen geschaffen wird, damit wir in den Fragen, die sich auf die Umstellung beziehen, immer klarer sehen und Rückschläge im neuen Weinbau nach Möglichkeit vermeiden. Es ist sogar durch eine Verordnung des Herrn Landesbauernführers seit 1933 ein gewisser Zwang auf die Winzer an der Rheinfront, die dem Pfropfrebenbau ablehnend gegenüber standen, ausgeübt worden, insofern als die Bestimmung getroffen wurde, daß Flächen, die mit Notstandsarbeitern oder durch den Reichsarbeitsdienst gerodet wurden, zu einem bestimmten Prozentsatz mit Pfropfreben angelegt werden müssen.

Seit 1922 sind in den Rebveredlungsstationen Darmstadt und Bingen über 7 Millionen Reben veredelt worden. Von Selbstveredlern außerdem in 5 Jahren über 3 Millionen Reben. Rechnet man hinzu, was die hessische Domäne von Auslandsholz und Holz aus eigenen Rebmuttergärten veredelt hat und die Anlagen, die von 1905—1922 erstanden sind, so darf schätzungsweise angenommen werden, daß bis zum Frühjahr 1936 etwa 2500 Morgen Weinberge im hessischen Weinbaugebiet auf Amerikaner-Unterlagen stehen, wenn man auch die Anlagen in Abzug bringt, die infolge der Verwendung von Auslandsholz oder sonstiger falscher Maßnahmen nicht hoch kamen.

Die planmäßige Umstellung der Hauptseuchengebiete wird weiterhin verstärkt betrieben. Dann kommen die seuchenverdächtigen und seuchengefährdeten Gemarkungen und anschließend daran die allmähliche allgemeine Umstellung. Für das Jahr 1936 wird wiederum für einige Gemarkungen das Verbot des Anbaues von Europäerreben ausgesprochen werden müssen, das bis jetzt für 15 Gemarkungen bereits bestand. In den meisten Orten, wo Reblausverseuchungen festgestellt sind, ist ein Stamm von ausgebildeten Rebveredlern vorhanden. Im kommenden Winter wird in einer Reihe von Kursen eine weitere Anzahl ausgebildet. Dazu kommen die ehemaligen Schüler der Anstalt aus den letzten Jahren, die alle wochenlang in der praktischen Rebveredlung mithelfen mußten und dadurch alle Arbeiten gründlich kennen lernten, so daß sie in ihren Heimat-Gemeinden die Leitung bei der Selbstveredlung zu übernehmen in der Lage sind. Die laufenden Versuche zur Prüfung der verschiedenen Unterlagen in ihrem Verhalten zu Boden und Edelreis werden fortgeführt und ebenso Versuche auf allen Gebieten zur verbilligten Heranzucht einwandfreier Pfropfreben gemacht.

Wenn wir so vorgehen, dann ist es sicher, daß sich der Übergang zum Pfropfrebenbau in den nächsten Jahren und Jahrzehnten ohne Schwierigkeiten vollziehen wird und dem ganzen Winzerstand zum Vorteil gereicht.

Krankheiten und Schädlinge an Kakteen.

Von Regierungsrat Dr. K. Flachs,
Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München.

Mit 13 Abbildungen.

Wenngleich sich die Kakteen weder durch schöne Formen noch durch sonstige schätzenswerte Eigenschaften, wie üppiges Wachstum und langdauernde Blütezeit auszeichnen, vielmehr höchst eigenwillig in Wuchs und Ausbildung neuer Triebe sind, so wächst doch die Zahl ihrer Freunde zusehends. Die Kakteen sind eben Modepflanzen geworden, insbesondere für den Großstädter, der sich anderen Blumenschmuck, meist aus Mangel an Raum, nicht leisten kann. Das Schrifttum über Zucht und Pflege dieser Gewächse ist bereits ziemlich umfangreich und auch die Nachfrage nach Aufklärung über Krankheiten und Schädlinge wird immer reger, zumal für einzelne Kakteenarten oft recht beträchtliche Summen bezahlt werden, so daß Verluste nicht immer wieder leicht ersetzt werden können. Dieser Tatsache Rechnung tragend, sei im folgenden eine kurze Zusammenstellung der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Kakteen gegeben.

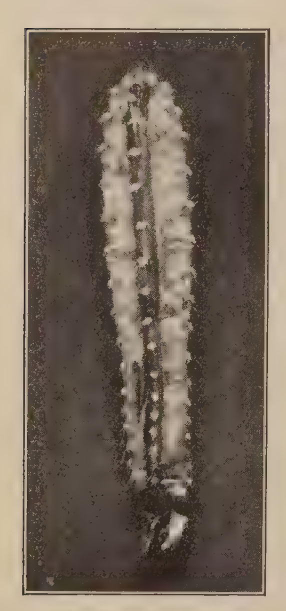


Abb. 1. *Phytophthora*-Fäule.

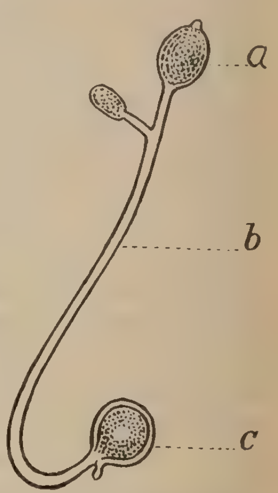


Abb. 1a. *Phytophthora*-Pilz (nach Sorauer).
a: Sporangien
b: Konidienträger
c: Oospore.

1. Krankheiten.

Die schlimmsten Krankheiten der Kakteen sind die Fäulen. Je nach den Erregern kann man verschiedene Fäulen unterscheiden.

Die Phytophthora-Fäule, auch Naß- oder Schwarzfäule genannt (s. Abb. 1), gibt sich, wie schon der Name sagt, durch eine Erweichung der Gewebe zu erkennen. Die befallenen Pflanzen verraten sich durch matte Färbung sowie schlaffes Aussehen und sterben schließlich völlig ab. Da man die ersten Anzeichen der Krankheit meist übersieht, wird man auf sie in der Regel erst aufmerksam, wenn das Innere der Pflanze bereits völlig verjaucht und die Pflanze rettungslos verloren ist. Der Erreger ist der Pilz *Phytophthora*

cactorum Leb. Er dringt von außen her in das Gewebe ein und bedingt einen jauchigen Zerfall der Zellen. Auf der Oberfläche des Stengels bildet er ein feines Luftmyzel, an dem dünne, schlaffe, wenig verzweigte Konidienträger (s. Abb. 1a) entstehen. Die an deren Enden sitzenden Sporenkapseln sind zitronenförmig und besitzen in der Regel eine Länge von 50—60 μ sowie eine Dicke von 35 μ. Im Innern der verjauchten Gewebe findet sich noch eine zweite Art von Sporen, sog. Oosporen. Diese sind kugelig und zeigen einen Durchmesser von 24—30 μ. Ihre Membran ist hellbraun und glatt. Der Pilz befällt die Kakteen in den verschiedensten Altersstufen, mit Vorliebe *Cereus-, Melocactus- und Echinopsis-*Arten, kann aber auch auf andere Pflanzen, wie *Liguster*, Jasmin, *Forsythie*, *Crataegus*, *Fagus*, Flieder und auf Keimlinge von *Fagopyrum esculentum* sowie *Clarkia pulchella* übertragen werden. Man fand ihn auch auf *Lilium candidum* und L. *pyrenaicum* sowie an Apfel, Birne und Erdbeere, wo er eine Fruchtfäule hervorruft. An Kakteen wurde die Fäule zum erstenmale im Jahr 1868 in einem Gewächshaus in Breslau beobachtet.

Eine Bekämpfung ist nur möglich, wenn man die Krankheit schon in ihren ersten Anfängen erkennt und die erkrankte Stelle durch Ausschneiden entfernt und darauf die Pflanze in eine 0,25%ige Uspulun- oder Ceresan-Lösung taucht. Stecklinge werden am besten an der Schnittfläche mit einer 0,5%igen Uspulun- oder Ceresan-Lösung bepinselt, wodurch nicht nur das Eindringen des Krankheitserregers verhindert, sondern auch die Bewurzelung gefördert wird. Die Erde von erkrankten oder abgestorbenen Pflanzen ist tunlichst zu entfernen oder gründlich zu desinfizieren. Nach Böhme ist es auch vorteilhaft, die oberste Erdschicht durch Sand oder Holzkohlenpulver zu ersetzen und die Pflanzen möglichst trocken zu halten. Überhaupt sehe man auf Sauberkeit der Töpfe und sorge für öftere Zufuhr frischer Luft.

Die an der Helminthosporium-Fäule oder wässerigen Stammfäule erkrankten Pflanzen werden zuerst schmutziggrün, dann schwarzgrün und fallen in kürzester Zeit um oder schrumpfen vollständig ein. Die Krankheit beginnt an der Stengelbasis unmittelbar über der Erdoberfläche, wo sich eine flecken- oder auch ringförmig den Stengel umgebende, meist scharf begrenzte Stelle erkennen läßt, an welcher das Gewebe eine dunklere Färbung zeigt, glasige Beschaffenheit annimmt und weich wird. Das Gewebe geht außerordentlich rasch in Fäulnis über, wird wässerig bzw. zähflüssig. Oft reißt der Stamm auch an dieser Stelle auf, so daß sich die Pflanzen nach der Seite hin neigen und schließlich umfallen. Nach Petrak erliegen der Krankheit insbesondere frisch gekeimte Sämlinge oder ganz junge Pflänzchen, weniger dagegen über ein Jahr alte Pflanzen. Gleichzeitig erscheint auf der Oberfläche

der Pflanze der pilzliche Erreger in Form zahlreicher olivbrauner Sporenträger, die alsbald die ganze Pflanze bedecken, so daß sie wie von einem schwarzgrünen, samtartigen Überzug bedeckt aussieht. Der Pilz gehört zur Gattung *Helminthosporium* und wurde von Petrak im Juli 1928 zum erstenmale beobachtet und als *Helminthosporium cactivorum* bezeichnet. Seine Heimat scheint Mexiko zu sein, von wo er mit eingeführten Kakteensamen nach Europa gelangte. 1933 fand ihn der Verfasser ebenfalls an jungen Kakteen aus Mexiko in ziemlich starkem Grade. Der Pilz bildet im Innern des faulenden Gewebes zarte, netzartig verzweigte, fast farblos erscheinende, 2—7 μ breite Hyphen aus, die in die Epidermiszellen eindringen und durch die Spaltöffnungen oder durch die Epidermiswand nach außen meist büschelartig hervorbrechende Sporenträger entsenden. Letztere sind einfach, an der Basis nicht angeschwollen, in der Regel gerade oder doch nur schwach gebogen. Anfänglich nahezu farblos, dunkeln sie alsbald nach und werden olivbraun. Sie erreichen eine Länge von 200—280 μ und sind mit mehreren Querwänden versehen. Ihre Dicke schwankt zwischen 4 und 7 μ (s. Abb. 2). Gegen die Spitze zu werden sie oft etwas dicker und zeigen einige Papillen oder kleine Zähne. Später, namentlich wenn der Fäulnisprozeß bereits weiter vorgeschritten ist, kommen aus den oberflächlich kriechenden Myzelfäden in ziemlich regelmäßigen Abständen einzelne, aufrechtstehende, 40—100 μ lange Sporenträger zum Vorschein. Die Sporen sind wie bei allen Vertretern der Gattung *Helminthosporium* langgestreckt, keulig bis spindelförmig, beidendig stumpf, gerade oder bisweilen etwas gekrümmt, mitunter auch knieförmig gebogen. In ihrem Innern lassen sie 3—4, selten 5 Querwände erkennen. Die Farbe der Sporen ist deutlich oliv- bis schokoladebraun. Ihre Länge schwankt zwischen 25 und 75 μ, ihre Breite zwischen 7 und 12 μ. Mit zunehmendem Alter der Pilzrasen werden nur mehr kleine Sporen gebildet. Sie sind länglich eiförmig oder ellipsoidisch, zuweilen fast zylindrisch, oft gebräunt oder unregelmäßig, meist einzellig oder mit 1—2 undeutlichen Querwänden versehen; sie erreichen nur mehr eine Länge von

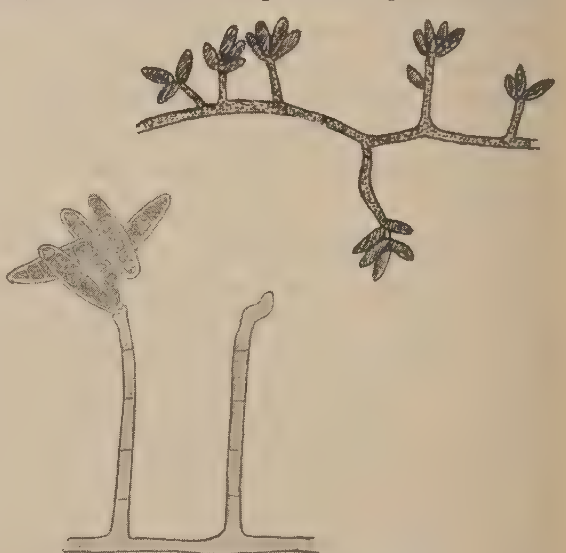


Abb. 2. *Helminthosporium cactivorum.*
Myzel mit Konidienträgern und Konidien.

12—25 μ und eine Breite von 6—13 μ. Gefunden wurde der Pilz bisher auf *Cereus, Cephalocereus, Echinocactus, Echinocereus* und *Mamillaria.*

Für die Bekämpfung ist es nach Petrak vor allem notwendig, alle Pflanzen, welche auch nur Anfänge der Krankheit erkennen lassen, sorgfältigst mit der Pinzette herauszunehmen und zu vernichten, um so jedes Ausstäuben der Sporen zu vermeiden. Die betreffenden Stellen werden am besten mit einer kupferhaltigen Brühe beträufelt, damit bespritze man auch die übrigen Pflanzen ein- oder zweimal und gieße 8—10 Tage lang vorsichtig und nur von unten her, indem man die Saatgefäße ca. 15—20 Sekunden lang ungefähr bis zur halben Höhe in ein flaches, mit lauwarmem Wasser gefülltes Gefäß taucht. Diese Behandlung muß einigemale wiederholt werden.



Abb. 3. *Botrytis cinerea.*

Die von der Botrytis- oder Grauschimmelfäule befallenen Kakteen zeigen bei unverletzter Oberhaut ein eigentümlich glasiges Aussehen, fühlen sich weich an und fallen schließlich um. Schneidet man sie durch, so zeigt sich, daß das gesamte Innengewebe eine wässerige, schleimige Beschaffenheit besitzt. Bei der Kultur im Feuchtraum erscheint der Pilz *Botrytis cinerea Pers.* in Form zahlreicher, bäumchenförmiger Konidienträger (s. Abb. 3), die graubräunliche Rasen bilden. An der Spitze der Äste befinden sich die eiförmigen bis elliptischen, farblosen oder bräunlich verfärbten, einzelligen 2—25 μ langen und 7—10 μ dicken Konidien. Befallen werden die verschiedenen Arten von *Mamillaria, Echinocactus, Cereus, Opuntia* und *Echinopsis.* Da jedoch der Pilz nur bereits geschwächte Pflanzen zu schädigen vermag, sind ungünstige äußere Einflüsse, namentlich zu niedere Temperaturen bei zu hoher Luftfeuchtigkeit, als eigentliche Ursache des Befalles anzusehen.

Als Gegenmaßnahme kommt daher vor allem Zufuhr von Wärme und trockene Luft in Betracht, auch kann der Befall durch Bespritzen der Pflanzen mit einer 2%igen Kupferkalkbrühe oder einer 2%igen Schmierseifenlösung wesentlich eingeschränkt werden. Zugleich sorge man für weiten Stand und entsprechende Kräftigung der Pflanzen durch Zufuhr von kali- und phosphorsäurehaltigen Mineraldüngern, wodurch die Widerstandskraft der Pflanzen gegen Pilzbefall bekanntlich wesentlich erhöht wird.

Von Petri wird noch eine weitere Kakteenfäule beschrieben, die im Jahre 1931 in Italien an jungen Cereuspflanzen vorkam. Das Wesen dieser

Fäule besteht in dem Auftreten von Welkeerscheinungen, verbunden mit einer von der Basis bis zur Spitze der Pflanzen sich ausbreitenden Fleckenbildung. Als Erreger wurde der Keimlingspilz *Pythium debaryanum Hesse* erkannt. Er bildet im Inneren des Gewebes hyalines, nicht septiertes, dünnwandiges Myzel aus. Die sporentragenden Hyphen besitzen einen Durchmesser von 3,9—5,8 μ. Die Zoosporangien sind kugelig oder breit elliptisch und messen 24—30 μ. Oogonien werden meist im Gewebe, selten auch außerhalb gebildet. Sie sind ebenfalls kugelig und von einer dickwandigen, glatten Membran umgeben. Ihr Durchmesser beträgt 20—35 μ.

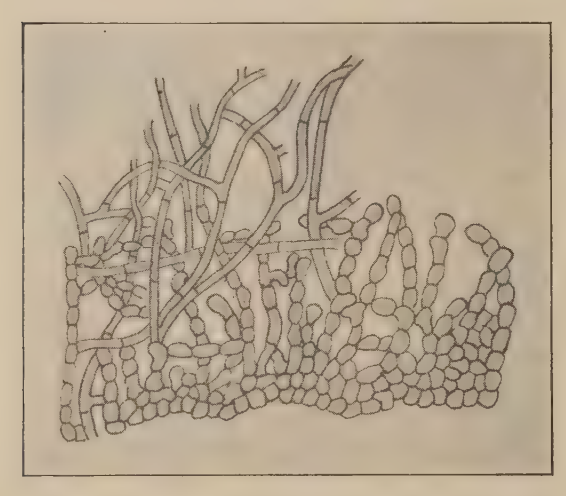


Abb. 4. *Moniliopsis Aderholdi.*

Auch Fusarium-Arten können nach Petrak eine Fäule hervorbringen. Man spricht in diesem Falle von Schneeschimmelfäule. Die erkrankten Pflanzen zeigen meist an der Stengelbasis einen weißen, spinnwebartigen Flaum, während das Innengewebe eine breiige, schleimige Beschaffenheit annimmt.

Endlich sei noch die von Johnston und Hitchcock beschriebene Bakterienfäule an Opuntien erwähnt, als deren Erreger der Spaltpilz *Bacillus cacticidus Wm.* angesehen wird, desgl. die von Bayma thoe Kingma in Holland im Jahre 1931 beobachtete Sklerotienkrankheit, welche das Wachstum der Pflanzen vollständig zu unterbinden vermag. Den Erreger nannte er *Sclerotium cacticola.* Er bildet 1—2 mm große, kugelige oder längliche Dauerkörper oder Sklerotien aus, die anfänglich weiß, später grau bis bräunlich gefärbt sind. Das Innengewebe ist bei den ausgereiften Exemplaren gleichmäßig hellbraun und besteht aus locker verflochtenen Myzelfäden, die leicht auseinander fallen. Die Sklerotien stehen zu Haufen beisammen und sind mitunter auch miteinander verwachsen. Das auskeimende Myzel ist weiß, dünnfädig, liegt dem Substrat flach an und tritt nur spärlich auf. Der Pilz befällt die Kakteenwurzeln und verhindert die Weiterentwicklung, so daß sie schließlich zugrunde gehen.

Größeren Schaden verursacht mitunter an Sämlingen und Stecklingen noch der Vermehrungspilz *Moniliopsis Aderholdi Ruhl.* (s. Abb. 4), der an den befallenen Jungpflanzen eine wässerige Fäule hervorruft. Feuchtigkeit und

höhere Temperatur sowie Verwendung zu junger Erde begünstigen das Auftreten des Pilzes. Wo sich daher die Krankheit in stärkerem Grade bemerkbar macht, empfiehlt sich Desinfektion der Erde einige Wochen vor der Aussaat mit Uspulun bzw. Ceresan, sowie öfteres Überbrausen der Pflanzen samt Erde mit einer 1%igen Kupfervitriollösung. Zugleich ist die Wasserzufuhr einzuschränken und für Zufuhr frischer Luft Sorge zu tragen.

Von verhältnismäßig geringer Bedeutung sind bei den Kakteen die durch Pilze hervorgerufenen Blattfleckenkrankheiten. Genannt seien *Gloeosporium cerei Pass.* an *Cereus* und *Echinopsis, Gloeosporium cactorum St.* besonders an *Mamillaria-* und *Echinopsis*-Arten sowie *Gloeosporium opuntiae Ell. et Ev.* (letztere in Treibhäusern in Nordamerika), sodann *Phyllosticta opuntiae Sacc. et Speg.* an Opuntien in Italien, *Septoria cacticola Henn.* an *Cereus, Phoma melocacticola Henn.* auf *Melocactus* und *Phoma cereicola Henn.* an *Cereus;* letztere jedoch nur sekundär.



Abb. 5. Korksucht (nach Sorauer).

Hierher gehört auch die von Petrak beschriebene Schorfkrankheit des Papierstachelkaktus *Opuntia diademata var. papyracantha,* die unregelmäßig zerstreute, rundliche oder elliptische, deutlich leder- oder schmutzig rotbraun gefärbte und ziemlich scharf abgegrenzte Flecke erzeugt, die später zusammenfließen und große Teile der Triebe überziehen. Später bildet sich unter der Oberfläche der erkrankten Stelle Wundkork, das Gewebe vertrocknet und wird pulverförmig, so daß die primäre Rinde schollig oder in größeren Fetzen abgeworfen wird. Der erregende Pilz gehört vermutlich zur Gattung *Melanops* bzw. zu irgend einer Nebenform *(Botryodiplodia, Dothiorella)* dieser Gattung. Er scheint die Pflanzen besonders dadurch zu schädigen, daß er sie am Einwurzeln hindert, so daß sie leicht einer Fäulnis zum Opfer fallen oder durch allgemeine Erschöpfung zugrunde gehen.



Abb. 6. Schmierläuse an Kakteen (nach Liebe).

Eine Mosaikkrankheit an Kakteen fand Pape. Sie äußert sich durch unregelmäßige, blaßgrüne, unscharfe, etwas eingesunkene Flecke. Zugleich sind die Stengelglieder klein und oft gekrümmt. Der Erreger ist ein Giftstoff (Virus), der durch saugende Insekten, aber auch durch Berührung übertragen wird. Die Bekämpfungsmaßnahmen bestehen vor allem in der Bekämpfung aller saugenden Insekten. Aussaaten dürfen in dem gleichen Raum, in dem sich mosaikkranke Pflanzen befinden, nicht gemacht werden, desgl. dürfen natürlich auch kranke Pflanzen nicht zur Vermehrung verwendet werden.

Nicht durch Parasiten, sondern durch physiologische Störungen verursacht wird die sog. Korksucht (s. Abb. 5). Man versteht darunter korkige, später sich rostgelb verfärbende, mitunter aber auch grünbleibende Flecke, die später einsinken und bis zu einem gewissen Grade vernarbten Fraßstellen gleichen. Als Ursache dürfte insbesondere allzu reichliche Wasserzufuhr anzusehen sein. Ebenfalls auf physiologische Störungen ist die hin und wieder auftretende Gelbsucht oder Chlorose zurückzuführen. Die an dieser Krankheit leidenden Pflanzen bringen keine grünen, sondern gelbliche bis bräunlichgrün verfärbte Sprosse hervor. Hierher gehören auch die sonstigen krankhaften Verfärbungen, so z. B. die durch niedere Temperatur bedingte partielle Gelbfärbung sowie die gelegentlich zu beobachtende Rotfärbung. Nach Böhme zeigen



Abb. 7. Von der roten Spinne befallene Pflanze (nach Böhme).

diese Verfärbungen mit Vorliebe weißblühende Phyllokakteen sowie Orangearten.

Als Abnormität sei noch die Verbänderung *(Fasciatio)*, die gelegentlich auch bei Kakteen vorkommt, erwähnt. Die Pflanzen zeigen mitunter die seltsamsten Formen. Stecklinge von derartigen monströsen Gebilden behalten meist den auffallenden Wuchs der Mutterpflanze bei, so daß diese eigenartige Züchtung noch manchen Liebhaber finden wird.

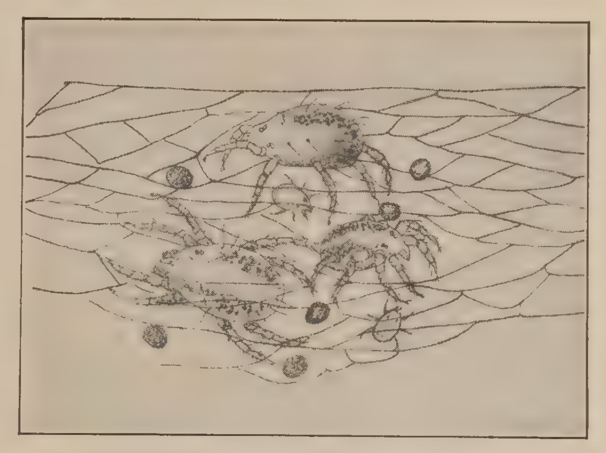


Abb. 7a. Spinnmilben, stark vergrößert.

2. Tierische Schädlinge.

Die häufigsten und lästigsten tierischen Schmarotzer der Kakteen sind die Schmierläuse (s. Abb. 6), einige Millimeter große, dicke und plumpe Tiere mit starken Wachsausscheidungen. Meist handelt es sich um Vertreter der Gattung *Pseudococcus (Ps. citri Fern.* und *Ps. adonidum Westw.)* sowie um *Eriococcus cossineus Skll.*. *Pseudococcus citri* ist 3,4—4 mm lang und 2 mm breit, eiförmig, ohne Wachs rötlichbraun. Die randständigen Wachsfortsätze sind kurz und ziemlich dick; lediglich am Hinterende befinden sich einige nur wenig längere Fortsätze, die jedoch höchstens $^1/_6$ der Körperlänge erreichen. *Pseudococcus adonidum* ist 2½—4 mm lang und 1½—2 mm breit, verlängert eiförmig, blaßgelb. Die randständigen Wachsfortsätze sind ziemlich lang und die endständigen erreichen sogar das ½ bis 2½fache der Körperlänge. Die Einzeltiere befinden sich häufig in einer hinfälligen Hülle. *Eriococcus coccineus* ist weiß bepudert, eirund oder langgestreckt und zur Zeit der Eiablage von einer deutlich filzigen Hülle umgeben. Mit Vorliebe finden sich die Schmierläuse an solchen Pflanzen, die zu trocken gehalten werden oder durch andere Umstände geschwächt sind. Meist stellen sich gleichzeitig Schwärzepilze (Rußtau)

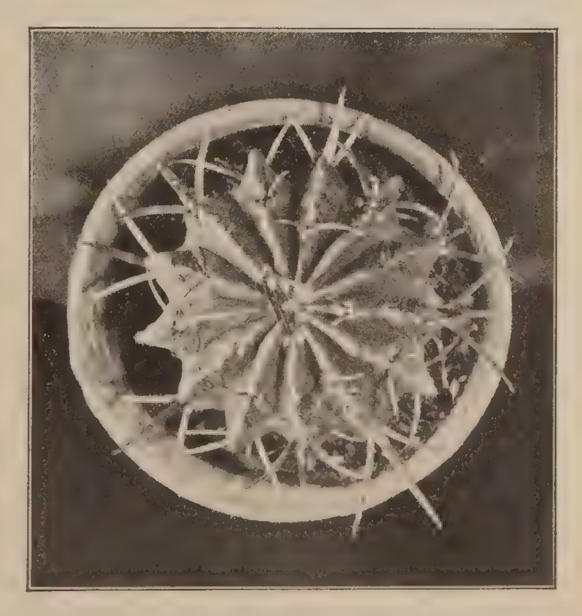


Abb. 8. Durch Blasenfüsse beschädigte Pflanze. (nach Böhme).



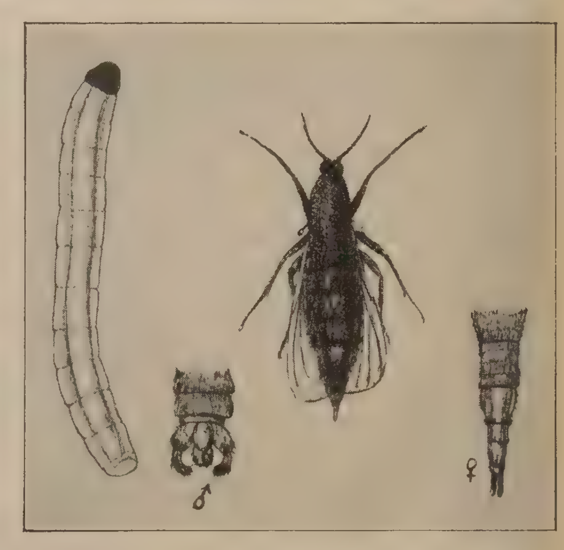
Abb. 8a. Blasenfüße, stark vergrößert, rechts geflügelte Insekten.

an den Pflanzen ein, denen die zuckerhaltigen Ausscheidungen der Tiere gute Ansiedlungsmöglichkeit bieten.

Die Bekämpfung erfolgt durch mechanische Entfernung der Tiere mittels einer geeigneten Pinzette sowie durch Bespritzen mit nikotinhaltigen Mitteln (z. B. 1%ige Venetan-Lösung). Man achte jedoch darauf, daß die Lösung nicht an die Wurzeln gelangt, was dadurch vermieden wird, daß man Papier oder ein Tuch um die Pflanze legt. Weiterhin eignet sich das Eintauchen der Pflanzen in einen dünnflüssigen Leim, wodurch für einige Zeit eine luftdicht abschließende Schicht entsteht und die Tiere ersticken. Durch späteres Bespritzen mit Wasser wird der Leimüberzug allmählich wieder gelöst, so daß keine Benachteiligung der Pflanzen eintritt.

Weiterhin sind die Schildläuse zu nennen, von denen *Aspidiotus hederae Sigm.* und *Diaspis echinocacti Fern.* die häufigsten sind. Beide besitzen rundliche Schilde, lassen sich aber nur durch mikroskopische Untersuchung sicher voneinander unterscheiden. Die Bekämpfungsmaßnahmen bestehen im Abbürsten der Schildläuse und wiederholtem Bespritzen mit Schwefelkalkbrühe oder einem anderen schwefelhaltigen Mittel (Solbar und dgl.) oder Nikotinbrühe, der man etwas Schmierseife zusetzt.

Recht lästig wird mitunter auch die rote Spinne (siehe Abb. 7 und 7a). Mit Vorliebe hält sie sich an den jüngsten Teilen der Pflanzen, insbesondere an den Rillen oder an der Stachelbasis auf. Die betreffenden Stellen zeigen silbergraue oder rötlich bis bräunlich verfärbte Flecke. Für die Bekämpfung eignen sich schwefelhaltige Brühen oder auch Nikotinseifenbrühe, angewandt in Zeiträumen



a c b d

Abb. 9. Trauermücke, stark vergrößert.
a: Larve b: Mücke
c: Hinterleibsende der männlichen Mücke.
d: Hinterleibsende der weiblichen Mücke.

von 1—2 Wochen. Auch die oben angegebene Leimflüssigkeit wurde mit gutem Erfolge angewendet.

Zahlreiche helle, z. T. farblose oder silberglänzende Pünktchen verursacht der Blasenfuß *(Heliothrips haemorrhoidalis Bché.)*. Oft bemerkt man an diesen Stellen auch schwarze feste oder tröpfchenförmige Gebilde, die Exkremente dieser Insekten (s. Abb. 8 und 8a). Bei schwachem Befall bepinselt man die Stellen mit verdünntem Leimwasser, bei stärkerem verwendet man am zweckmäßigsten eine nikotinhaltige Schmierseifenlösung oder ein anderes Berührungsgift (z. B. 1%ige Venetan-Lösung).

Im Innern der Stengel leben mitunter die weißen, fußlosen, schwarzköpfigen Larven von Trauermücken der Gattung *Sciara* (s. Abb. 9), namentlich dort, wo viel und einseitig mit organischem Dünger, wie Hornspänen, Vogelkot u. a. m. gedüngt wird. Bedecken der Erde mit einer dünnen Sandschicht verhindert die Eiablage. Gegen die Mücken selbst geht man durch Räuchern bzw. Begasen der Räume mit Calciumcyanid vor.



Abb. 10. Wurzeln mit gallenartigen Anschwellungen, verursacht durch Wurzelälchen.

Von sonstigen tierischen Schädlingen sind noch zu nennen: Schnecken, Asseln, gelegentlich auch Mäuse, weiterhin Tausendfüßler, Erdraupen, Schnakenlarven, desgl. die Gewächshausgrille *(Tachycines asynamorus Ad.)*, die Wanze *Tenthecoris bicolor Scott*. Letztere verursacht durch ihre Saugstiche bleiche Flecke. Sie wurde wahrscheinlich aus Südamerika eingeschleppt und kommt nur in Gewächshäusern vor, wo sie auch noch an Orchideen und Farnen Schaden anrichtet.

An den Wurzeln saugen Wurzelläuse, so *Ripersia falcifera Ldgr.* und *R. terrestris Newst.* sowie eine *Rhicoecia*-Art. Die Bekämpfung erfolgt durch Eintauchen der Wurzeln in eine Nikotinschmierseifenlösung oder in eine 0,25%ige Uspulun- oder Ceresan-Lösung, Wechsel der Erde oder Erhitzen bzw. öfteres Übergießen der Erde mit kochendem Wasser.

Endlich sei noch auf die gallenartigen Anschwellungen an den Wurzeln hingewiesen, die durch das Wurzelälchen *Heterodera radicicola Greeff.* (s. Abb. 10) hin und wieder hervorgerufen werden, nicht zu verwechseln mit den kropfartigen Geschwülsten, die mitunter an Opuntien beobachtet und durch den Spaltpilz *Pseudomonas tumefaciens Sm.* verursacht werden.

Verfasser-Verzeichnis.

Sachregister.

Fremdsprachliche Referate von Originalarbeiten dieser Nummer.

Prophylaxis and treatment of the corn-weevil.

By Prof. Dr. K. Th. Andersen, Freising nr. Munich.

After describing the life-history of Calandra granaria, the author gives a survey of the various methods of destroying it. In the introduction to his article, Andersen gives details regarding the injurious character of the corn-weevil. They not only reduce the quantity but also the quality of the grain and thus in the end affect the flour. Seed infested by corn-weevils will suffer on account of lowered capability of germination and growth. Then follows a discussion of the prophylactic measures which consist for the most part in the observation of strictest cleanliness in the storage grain. Referring to treatment, Andersen first discusses the action of heat and cold which however is of no practical importance. Treatment with chemical means is divided into the use of sprays (which do not find any favour) and paints, of which amongst others 'Grodyl'-New is described in detail. In its prophylactic action in the treatment of the corn-weevil, great economic importance is attached to the fumigation of silos with 'Areginal'. The technical method of the fumigation of silos with 'Areginal' is also thoroughly discussed.

Experience with measures of combating insects in the cultivation of cabbage.

By H. Arker, Inspector of Seed-Growing, Assistant at the National Institute for Agriculture, Hohenheim nr. Stuttgart.

The area called "Filder" and situated on the heights to the south of Stuttgart is a well known area for the cultivation of cabbage. The author gives a detailed description of the cultural structure and the economic successes of this area. In the cultivation of early cabbage use is made only of the most recent methods. The early varieties of round cabbage and the medium early kale are sown in heated early seed-boxes. They are first kept under glass and then transplanted into beds, or they are transplanted under glass and then planted into earthenware flower-pots. This will greatly strengthen the young plants

which at the end of April may be transplanted into open fields, when, even after 8 weeks, a good crop may be expected. It need scarcely be emphasized that these good results can only be obtained if proper attention is paid to the cultivation of the soil, rotation of crops and manuring. The author then gives a survey of the various diseases and insects which are encountered in the seed-beds and in the growing plants on the field. He also discusses the most important diseases which he came across during his research-work at the Institute. In the treatment of the black stalk disease, midges of cabbage flies and cabbage hernia in seed-beds, the author has obtained very good results with 'Uspulun' which in a 0·25 per cent. solution is poured over the soil several times. If Peronospora parasitica should infest seed-beds, airing, separating and transplanting will prove effective against this fungus. When the slips of the cabbage plants are large enough to be transplanted, the flea-beetle constitutes the greatest nuisance; here spraying with contact agents will be found most beneficial. Cabbage flies are destroyed by corrosive sublimate although the use of this preparation demands certain precautionary measures. Growing plants are occasionally damaged by the curl-leaf disease, cabbage-leaf louse, cabbage fly, cabbage gall-weevils, owl-caterpillar and bacterial putrefaction. The author briefly describes the destruction of these insects and the treatment of the various diseases.

What has hitherto been done in remodelling viticulture according to American methods in the district of Hessia and which measures will prove most successful in future?

By Dr. phil. Rupp,
Director of the Educational Establishment and Research Institute for the Cultivation of Vines and Fruits,
Oppenheim-on-the-Rhine.

The first vine-disease was observed in Rhenish Hessia in 1892. In spite of good results, it was for various reasons impossible to carry out the so-called extermination method of this insect, so that in Hessia recourse was had to the second method of combating the vine-disease as early as 1895, i. e. the indirect method by means of the American vine. Then there follows a detailed description of the systematic research-work which in this direction has been very fruitful in Hessia. After the Hessian Experimental and Research Institute for the Cultivation of Vine and Fruit and the Hessian Domain had laid out gardens stocked with American vines in Rhenish Hessia and along the Mountain Road

between Darmstadt and Heidelberg, it was attempted later to import also vine cuttings which was however not very successful. The author gives a detailed account of the experiments carried out in the Hessian Research Institute which in 1931 had progressed to such an extent that the cultivation of vine could be entrusted to private persons for the first time under the supervision of the Hessian Research Institute in Oppenheim. It is then reported on the work of private persons in perfecting vines and on the results obtained. Since 1922 more than 7 million vines have been cultivated in the Vine Research Institutes of Darmstadt and Bingen, whereas more than 3 million vines have been cultivated by private persons within a period of 5 years. The author believes that the research-work in the Hessian Institute should be continued, although he admits that this will not solve the safeguarding of the American patent in all districts where vines are cultivated.

Diseases and insect pests of cacti.

By Regierungsrat Dr. K. Flachs,
Bavarian Public Institute for Growing and Protecting Plants, Munich.

The author gives a survey of the fungoid affections and noxious insects of cacti. In each case he briefly describes the causal agents, the damage done by them and the most suitable method of combating them. Rot (Phytophthora rot, Helminthosporium rot, Botrytis rot, cactus rot, bacterial rot, sclerotic disease) is the worst enemy of the cactus. The multiplying fungi and the leaf-spot diseases (scaly leaf disease, mosaic disease, cork plague, jaundice) also cause a great deal of havoc. As troublesome insects, mention may be made of grease-lice (Pseudococcus); also shieldlice (Aspidiotus hederæ and Diaspis echinocacti), the red spider and thrips (Heliothrips hæmorrhoidalis) do great damage.

Mesures de protection et de destruction visant les charançons

par le Prof. Dr. Th. Andersen, Freising, près Munich.

A son étude approfondie du genre de vie de Calandra granaria, l'auteur ajoute un aperçu des différents moyens de lutte contre cet organisme. Il commence par examiner la nocivité du parasite, qui consiste, d'une part, dans une

diminution de poids liée au grain consommé par les parasites et, d'autre part, dans une diminution de qualité du grain et, par suite, de la farine. Le grain destiné aux semailles est également altéré par les charançons qui diminuent le pouvoir germinatif et l'intensité de la croissance. Puis sont examinées les mesures protectrices, qui consistent essentiellement dans une minutieuse propreté à observer au moment de l'engrangement; en étudiant les moyens de lutte, Andersen commence par étudier l'action du froid et du chaud, qui pratiquement ne jouent d'ailleurs aucun rôle; les moyens chimiques de destruction comprennent les pulvérisations, qui ne sont pas entrées dans la pratique, les substances à appliquer par badigeonnage, parmi lesquelles le Grodyl-Neuf est, entre autres, étudié en détails, et les moyens gazeux: la destruction des charançons par le gazage en silos au moyen de l'Aréginal présente un gros intérêt économique. Cette méthode de traitement gazeux en silos par l'Aréginal est également décrite en détail du point de vue technique.

Essais de mesures de destruction des parasites dans la culture des choux

par H. Arker, inspecteur de production des graines, assistant à l'Institut régional de culture, Hohenheim, près Stuttgart.

Les «Filder», situés sur les hauteurs au sud-ouest de Stuttgart, sont une région connue de culture de choux, dont l'auteur étudie d'abord en détail la structure agronomique et les résultats d'exploitation. La culture des choux précoces dans les champs se fait suivant des méthodes modernes. Les variétés de choux ronds précoces et de chou moyennement précoce de Filder sont semés dans des coffres précoces, piqués une fois sous verre, puis repiqués en planches en plein air, ou repiqués encore une fois sous verre, ou mis en pots d'argile. Les jeunes plants sont ainsi très bons, dès la fin d'avril ils viennent en plein champ et donnent une récolte au bout de 8 semaines déjà. Ces bons résultats sont uniquement dus à un travail judicieux du sol, à des cultures alternées et à la fumure. L'auteur indique ensuite les différentes maladies et les parasites qui surviennent dans les coffres de premier développement et lors de la pousse ultérieure dans les champs, et étudie, d'après ses constatations directes, les maladies les plus importantes. Pour combattre la Phoma oleracea et les larves de la Chortophila brassicae, ainsi que la hernie de chou dans le coffre, l'Uspulun

est utilisé très largement avec les meilleurs résultats en solution à 0,25%, avec laquelle on arrose le sol à plusieurs reprises. On observe parfois aussi un parasitisme par Peronospora parasitica; l'aération, l'isolement ou la transplantation sont utiles contre ce champignon. Les jeunes plants de choux sont surtout menacés par la puce de terre, contre laquelle les pulvérisations avec des produits agissant par contact sont efficaces. La Chortophila brassicae se combat avec le sublimé, dont le maniement nécessite certaines mesures de précaution. Le chou plus développé est menacé par la Contarinia torquens, l'aphis brassicae, la Chortophila brassicae, le Ceutorrhynchus sulcicollis. L'auteur indique brièvement les mesures à prendre contre ces parasites et maladies.

Ce qui s'est passé jusqu'à présent au sujet de la transformation de la viticulture sur une base américaine dans la région viticole de la Hesse et dans quel sens il faut agir dans l'avenir

par Dr. M. Rupp, directeur de l'Institut d'enseignement et de recherches pour la culture de la vigne et des fruits, Oppenheim s. Rh.

Le premier foyer de Phylloxera a été décelé en Hesse rhénane en 1892. Malgré les bons résultats obtenus, le procédé dit d'extermination de ces parasites ne put être employé partout pour différentes raisons, de telle sorte que de bonne heure, dès 1895, on commença en Hesse à combattre indirectement le fléau par le moyen des plants américains. L'auteur décrit ici en détail les travaux méthodiques effectués dans ce sens en Hesse avec de bons résultats. Après que l'Institut d'enseignement et de recherche pour la culture de la vigne et des fruits de Hesse à Oppenheim et les Domaines hessois eussent aménagé en Hesse rhénane et dans la Bergstrasse des jardins de vignes-mères et des échantillons de plants américains et que ces greffons eussent été vérifiés dans des jardins d'essais, on essaya ensuite également l'introduction de greffons étrangers, mais avec des résultats relativement peu satisfaisants. L'auteur décrit avec détails les essais effectués dans les vignobles-écoles de Hesse, lesquels avaient si bien abouti en 1931 que l'amélioration put être pour la première fois mise à la disposition des particuliers sous la surveillance de l'Institut d'enseignement d'Oppenheim. Les améliorations réalisées par les particuliers et les résultats obtenus seront communiqués ultérieurement. Depuis 1922, plus de 7 millions de vignes ont été améliorées par les soins des stations de Darmstadt et de Bingen,

et les particuliers ont amélioré, dans ces 5 dernières années, plus de 3 millions de vignes. L'auteur estime que ces mesures doivent être poursuivies dans la région viticole hessoise, tout en reconnaissant que la solution définitive du problème des plants américains n'est pas trouvée pour tous les vignobles.

Les maladies et parasites des Cactus

par le Dr. K. Flachs, conseiller du gouvernement,
Institut bavarois régional pour la culture des plantes et la protection des végétaux — Munich.

L'auteur passe en revue les maladies des cactées dues aux cryptogames et aux parasites animaux et donne une description des agents pathogènes, des dégâts qu'ils causent et de la meilleure façon de les combattre. Les plus graves maladies des cactées sont les pourritures (pourriture due au Phytophtora, pourriture due à l'Helminthosporium, pourriture due au Botrytis, pourriture des cactées, pourriture due aux bactéries, maladie à sclérototes); de grands dégâts peuvent aussi être causés par le Moniliopsis Aderholdi Ruhl et les maladies causant des taches sur les feuilles (maladie de la mosaïque, maladie des croûtes, maladie subéreuse, jaunissement). Parmi les parasites animaux les plus ennuyeux, il faut ranger les clypéacés; en outre, les coccus, l'araignée rouge et le thrips occasionnent aussi des dégâts.

Medidas para la prevención y el exterminio del gorgojo de los cereales.

Por el Prof. Dr. K. Th. Andersen, Freising b. München.

Después de una descripción detallada del género de vida de la Calandra granaria, hace el autor una exposición de las posibilidades que existen para combatirla. ANDERSEN empieza su artículo demostrando lo dañino que es el gorgojo, el cual llega a causar grandes destrozos en los granos, con las correspondientes pérdidas en peso y bondad del cereal y, por consiguiente, también de la harina. También la semilla de siembra atacada por el gorgojo pierde mucho por disminución de la facultad de germinación y desarrollo. A continuación se describen las medidas preventivas, que consisten principalmente en la observancia de la limpieza más meticulosa en el almacenaje del grano. Al exponer las medidas dedicadas al exterminio del parásito, empieza ANDERSEN mencionando la acción del frío y del calor, que no tiene ninguna importancia práctica. El exterminio del gorgojo por medios químicos se

clasifica en el empleo de polvos, que no ha logrado generalizarse, en el uso de sustancias barnizantes, de las cuales se describe extensamente el Grodyl Nuevo, y en la aplicación de gases. De estos últimos, el Areginal, destinado a la fumigación de los silos, tiene gran importancia económica en la lucha contra el gorgojo. El autor describe detalladamente en su artículo el procedimiento de la fumigación de los silos con el Areginal, con inclusión de su lado técnico.

Experiencias recogidas con las medidas antiparasitarias en el cultivo de coles.

Por el Inspector de Agricultura H. Arker,
Asistente del Instituto Provincial de Horticultura, de Hohenheim b. Stuttgart.

En las alturas situadas al suroeste de Stuttgart, se encuentran unos extensos campos denominados "Die Filder", dedicados al cultivo de coles, sobre cuya estructura cultural y rendimiento económico informa detenidamente el autor. Para el cultivo de las coles tempranas, se emplean en estos campos principalmente medidas modernas. Las coles redondas tempranas y las verduras semitempranas, se siembran en estufas caldeadas, primero picadas bajo vidrio y luego trasplantadas al descubierto o nuevamente bajo vidrio o en tiestos. Así se consigue una bondad muy elevada de las plantas jóvenes que pasan al campo a fines de abril y se cosechan ya 8 semanas después. Se recalca muy especialmente que estos buenos resultados se consiguen gracias al buen laboreo de la tierra, trasplante y abono. El autor menciona después las diferentes enfermedades y parásitos que se presentan en los huertos en los terrenos de siembra y en la verdura en desarrollo, y hace una exposición, a base de sus experiencias personales, de las enfermedades más importantes que se registran en "Die Filder". Para combatir el tizón del tronco y las larvas de las moscas de la col, así como contra la hernia de la col en los bancales de siembra, se dispone del Uspulun, que da resultados superiores. Al efecto se riega la tierra varias veces con solución al 0,25% de Uspulun. En los bancales de siembra se presenta a veces también la Peronospora parasitica; contra este hongo son medidas eficaces la ventilación, mayor aislamiento de las plantas o trasplante. En la época del trasplante de las plantas jóvenes, constituye una plaga la pulga de tierra, contra la cual es eficaz la pulverización con sustancias de contacto. La mosca de la col se combate con sublimado, pero el empleo de esta sustancia exige ciertas precauciones. Las verduras en desarrollo han sido dañadas ocasionalmente por el girino, el piojo de la col, la mosca de la col, la larva amarga, la oruga de la col y la putrefacción bacteriana. El autor expone brevemente las maneras de combatir estos parásitos y enfermedades.

¿Qué se ha hecho hasta ahora en los terrenos vinícolas de Hessen en el cultivo de la vid sobre base americana y que caminos se han de emprender en el porvenir?

Por el Dr. Dr. phil. Rupp, Instituto de Viniculturu y Pomicultura de Oppenheim a. Rh.

El primer foco de filoxera fué comprobado en Rheinhessen en el año 1892. A pesar de las buenas experiencias, no fué posible realizar en todas partes el llamado procedimiento de exterminio de la filoxera, de modo que en Hessen se emprendió ya muy pronto (en 1895) el segundo camino de la lucha contra este parásito, o sea el de la lucha indirecta por la vid americana. El autor hace en su trabajo una descripción detallada de la sistemática labor realizada en este sentido con buenos resultados en Hessen. En el Instituto de Vinicultura y Pomicultura de Oppenheim y en el Dominio de Hessen en Rheinhessen y en la Bergstrasse se hicieron ensayos con cultivos de vides madres y surtidos americanos, y más adelante se ensayó la importación de sarmientos esforrocinos extranjeros, pero no con muy buenos resultados. El autor describe detalladamente las experiencias de las Escuelas Vinícolas de Hessen, que en 1931 permitieron declarar libre el ingerto para particulares, bajo la inspección del Instituto de Oppenheim. Desde 1922 se han intergado en las estaciones de Darmstadt y Bingen más de 7 millones de vides; por particulares, han sido ingertadas en 5 años más de 3 millones de vides. El autor considera indicada la prosecución de las medidas realizadas hasta ahora en Hessen, para el dominio vinícola de esta región, aunque conviene en que con ello no se ha encontrado una solución del problema de la vid americana para todos los dominios vinícolas.

Enfermedades y parásitos de los cactos.

Por el Consejero Dr. K. Flachs,

Instituto Provincial Bávaro de Botánica y Protección de Plantas, Munich.

El autor ofrece un resumen de las enfermedades de los cactos producidas por hongos y parásitos animales, exponiendo en cada caso una breve descripción del agente, del cuadro de la enfermedad y de la manera más adecuada para combatirlas. Las peores enfermedades de los cactos son las putrefacciones (phytophthora, helminthosporium, botrytis, bacterias, esclerontios). Grandes daños causan también los hongos de multiplicación rápida y las enfermedades de las hojas (tiña, mosaico, corcho, amarilleo). Los parásitos animales más perjudiciales son los piojos grasos, las coccidias, la araña roja, los fisopodos, etc.

Verlag der I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Leverkusen-I. G. Werk
Druck: Buchdruckerei Müller & Co., Opladen.
Für den Inhalt verantwortlich: Dr. H. W. Frickhinger, Planegg vor München.